



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA
EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE
PORRES, 2017**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ALEJANDRO GARRO, ROMY ROLANDO

ASESOR:

DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

**Dr. Malpartida Gutierrez,
Jorge Nelson**

Secretario

**Mgtr. Egusquiza Rodriguez,
Margarita Jesus**

Vocal

Mgtr. Davila Laguna Ronald

DEDICATORIA

En primera instancia dedico este humilde trabajo a mis padres que en cada circunstancia de mi vida han estado conmigo, son el apoyo que todo hijo anhela tener y que cada logro que he conseguido es por mis padres a quién os debo mi profesión y la persona que soy, así mismo agradecer a mis hermanos que también fueron las personas que me han motivado a seguir adelante a pesar de las adversidades que la vida nos pone como prueba de nuestro éxito póstumo.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Malpartida Gutierrez, Jorge y al Dr. Bravo Rojas, Leonidas por ser dos Ingenieros que me han guiado a cumplir con el proyecto de tesis este año, agradeciendo por su tiempo y su amplia experiencia para lograr el desarrollo del proyecto de investigación; así mismo al Sr. Díaz Rodríguez Adelmo por haberme brindado desarrollar mi tesis dentro de su empresa.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Alejandro Garro, Romy Rolando con DNI N°47541087, estudiante del décimo ciclo 2017 de la Facultad de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial de la “Universidad César Vallejo”.

Declaro la autenticidad de mi estudio de investigación denominado “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE PORRES, 2017”, para lo cual, me someto a las normas sobre elaboración de estudios de investigación al respecto.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 29 de noviembre del 2017

.....

Alejandro Garro, Romy Rolando

DNI N°47541087

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante Ustedes la Tesis titulada denominado “APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE PORRES, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

.....
Alejandro Garro, Romy Rolando

ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad Problemática	17
1.2. Trabajos previos	25
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1. Estudio del trabajo	31
1.3.2. Estudio de tiempos	32
1.3.3. Estudio De Métodos	38
1.3.4. La productividad	41
1.4. Marco conceptual	45
1.4.1. Problema General	45
1.4.2. Problemas específicos	45
1.5. Justificación del estudio	46
1.5.1. Justificación Teórica	46
1.5.2. Justificación Económica	46
1.5.3. Justificación Social	47
1.6. Hipótesis	47
1.6.1. Hipótesis general	47
1.6.2. Hipótesis específicas	47
1.7. Objetivos	47
1.7.1. Objetivos específicos	47
II. MÉTODO	48
2.1. Tipo y diseño de investigación	49
2.1.1. Tipo de investigación	49

2.1.2.	Diseño de investigación	49
2.2.	Variables, operacionalización	50
2.2.1.	Variable independiente: Estudio del trabajo	50
2.2.2.	Variable dependiente: Productividad	50
2.2.3.	Matriz de operacionalización de las variables	51
2.3.	Unidad de análisis, población y muestra	52
2.3.1.	Unidad de análisis	52
2.3.2.	Población	52
2.3.3.	Muestra	52
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	52
2.4.1.	Técnica de recolección de datos	52
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	53
2.4.3.	Validez	54
2.4.4.	confiabilidad de instrumentos	54
2.5.	Métodos de análisis de datos	54
2.6.	Aspectos éticos	55
2.7.	Implementación de la propuesta	55
2.7.1.	Situación actual	55
Figura 20		67
2.7.2.	Propuesta de mejora	84
2.7.3.	Ejecución de la propuesta	86
2.7.4.	Resultados	91
2.7.5.	Análisis económico	93
III.	RESULTADOS	95
3.1.	Análisis descriptivo	96
3.1.1.	Variable Dependiente: Productividad	96
3.1.2.	Variable Independiente: Estudio del Trabajo	102
3.2.	Análisis inferencial	106
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	106
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	108
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	111

IV. DISCUSIÓN	113
V. CONCLUSIONES	115
VII. REFERENCIAS	119
ANEXOS	125
Anexo 1: Matriz de consistencia	126
Anexo 2: Formato de Diagrama del Análisis del Proceso	127
Anexo 3: Formato de estudio de tiempos	128
Anexo 4: Ficha de datos de productividad	129
Anexo 5: Manual de procedimientos	130
Anexo 6: Acta de reuniones	135
Anexo 7: Registro de capacitación	138
Anexo 8: Certificado de validez de contenido – Juez validador 1	140
Anexo 9: Certificado de validez de contenido – Juez validador 2	142
Anexo 10: Certificado de validez de contenido – Juez validador 3	144
Anexo 11: Base de datos del estudio	146
Anexo 12: Suplementos	147
Anexo 13: Tabla del factor de valorización	148
Anexo 13: Técnica del interrogatorio sistemático	148
Anexo 15: Ficha de Turnitin	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de las principales causas	19
Tabla 2 Matriz de Relación	20
Tabla 3 Cuadro de las principales causas de mayor a menor	21
Tabla 4 Datos para la estratificación de las causas	23
Tabla 5 Matriz de Priorización	24
Tabla 6 Cuadro de Ventas 2017 enero-setiembre	61
Tabla 7 Tabla de Pareto de productos de mayores ingresos	62
Tabla 8 Análisis de la línea de producción de trusas	71
Tabla 9 Tiempos improductivos por área	72
Tabla 10 Tiempos que no agregan valor	72
Tabla 11 Estudio de tiempos antes de la aplicación del estudio del trabajo	77
Tabla 12 Factor de valoración mediante Westinhouse	78
Tabla 13 Unidades deseas por día	78
Tabla 14 Eficacia de la línea de fabricación de trusas	79
Tabla 15 Causas de las actividades que generan tiempos improductivos	79
Tabla 16 Presupuesto del proyecto	81
Tabla 17 Costo del producto	81
Tabla 18 Costo de la mano de obra directa	82
Tabla 19 Costo Indirectos de Fabricación	82
Tabla 20 Base de datos antes del proyecto de investigación	83
Tabla 21 Matriz de alternativa de solución	85
Tabla 22 Presupuesto del Proyecto	86
Tabla 23 Estudio de tiempos y cálculos del tiempo estándar después	89
Tabla 24 Factor de valoración mediante Westinhouse	90
Tabla 25 Unidades deseadas por día	90
Tabla 26 Eficacia de trusas de hombres	90
Tabla 27 Base de datos después de implementación	93
Tabla 28 Análisis económico	94
Tabla 29 Análisis descriptivo de la productividad	97
Tabla 30 Análisis descriptivo de la eficiencia	99

Tabla 31 Análisis descriptivo de la Eficacia antes y después	101
Tabla 32 Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk	106
Tabla 33 Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student	107
Tabla 34 Muestras relacionales	108
Tabla 35 Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk	108
Tabla 36 Comparación de medias de productividad antes y después con Wilconxon	109
Tabla 37 Estadístico de contraste	110
Tabla 38 Significancia de la prueba Wilcoxon	110
Tabla 39 Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk	111
Tabla 40 Comparación de medias de eficacia antes y después con T-Student	112
Tabla 41 Prueba de las muestras relacionales	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación entre las horas anuales y productividad	17
Figura 2 Diagrama de Ishikawa	18
Figura 3 Diagrama de Pareto	22
Figura 4 Estratificación	24
Figura 5 Relación entre el estudio de métodos y medición del trabajo	31
Figura 6 Como se descompone el tiempo de trabajo	33
Figura 7 Cronómetro minuterio decimal	35
Figura 8 Cronómetro electrónico	36
Figura 9 Conjunto de símbolos de diagrama de procesos de acuerdo con el estándar ASME	41
Figura 10 Organigrama de Creaciones Paola	56
Figura 11 Flujo grama de procesos productivos de trusas	59
Figura 12 Galería de fotos de trusas elaboradas	60
Figura 13 Pareto de productos de mayores ingresos	62
Figura 14 Fardo de tela de algodón	63
Figura 15 Máquina de coser pegadora de elástico interior	63
Figura 16 Máquina remalladora	64
Figura 17 Máquina Recubridora	65
Figura 18 Máquina de corte	65
Figura 19 Layout actual de la empresa	66
Figura 20 Diagrama de Operaciones del Proceso	67
Figura 21 Diagrama de Operaciones del Proceso	69
Figura 22 DAP del área de costura	74
Figura 23 Diagrama del Recorrido actual 2do piso	75
Figura 24 Diagrama del Recorrido actual 1er piso	76
Figura 25 Cronograma de ejecución	85
Figura 26 DAP de la producción de las trusas	87
Figura 27 Nuevo DAP del área de costura	91
Figura 28 Nuevo Diagrama del Recorrido 1er piso	92
Figura 29 Nuevo Diagrama del Recorrido 2do piso	92

Figura 30 productividad antes y después	96
Figura 31 Eficiencia antes y después	98
Figura 32 Tiempo estándar	102
Figura 33 Unidades Deseadas	103
Figura 34 Índice de agregación de valor	104
Figura 35 Tiempos improductivos en el área de costura (minutos)	105
Figura 36 Distancia en el área de costura (metros)	105

RESUMEN

La reciente investigación “Aplicación Del Estudio Del Trabajo Para La Mejora De La Productividad En El Área De Costura De La Empresa Textil Creaciones Paola, San Martin De Porres, 2017”, tiene como objetivo general determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

El diseño de la investigación es cuasi-experimental de tipo aplicada, dado que busca comprobar la parte teórica con la realidad, la población estuvo conformada por 30 días, de esta manera se realizó la evaluación del área de producción en los días laborables de los de los 30 días antes y después de la implementación del Estudio del Trabajo. La muestra es seleccionada por conveniencia semejante a la población. Los datos se obtuvieron utilizando la técnica de la observación mediante herramientas como el tablero de observación y el cronometro. En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel 2016 y el SPSS Versión. 22, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 22, se consiguió como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo y productividad.

ABSTRACT

The recent investigation "Application of the study of the work for the improvement of the productivity in the area of sewing of the company Textile Creaciones Paola, San Martín de Porres, 2017", has like general objective to determine like the application of the study of the work improve the productivity in the sewing area of the textile company Creaciones Paola, San Martín de Porres.

The design of the research is quasi-experimental of applied type, the population was made up of 30 days, in this way the evaluation of the production area was made on the working days of the 30 days before and after the implementation of the Study of the Work. The sample was selected for convenience similar to the population. The data was obtained using the technique of observation using tools such as the observation board and the chronometer. In the data analysis, programs such as Microsoft Excel 2016 and the SPSS version. 22, in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered into the SPSS V. 22, it was obtained as a result that the significance is equal to 0.00 in the analysis made to the indicators of productivity, effectiveness and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis is rejected and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05.

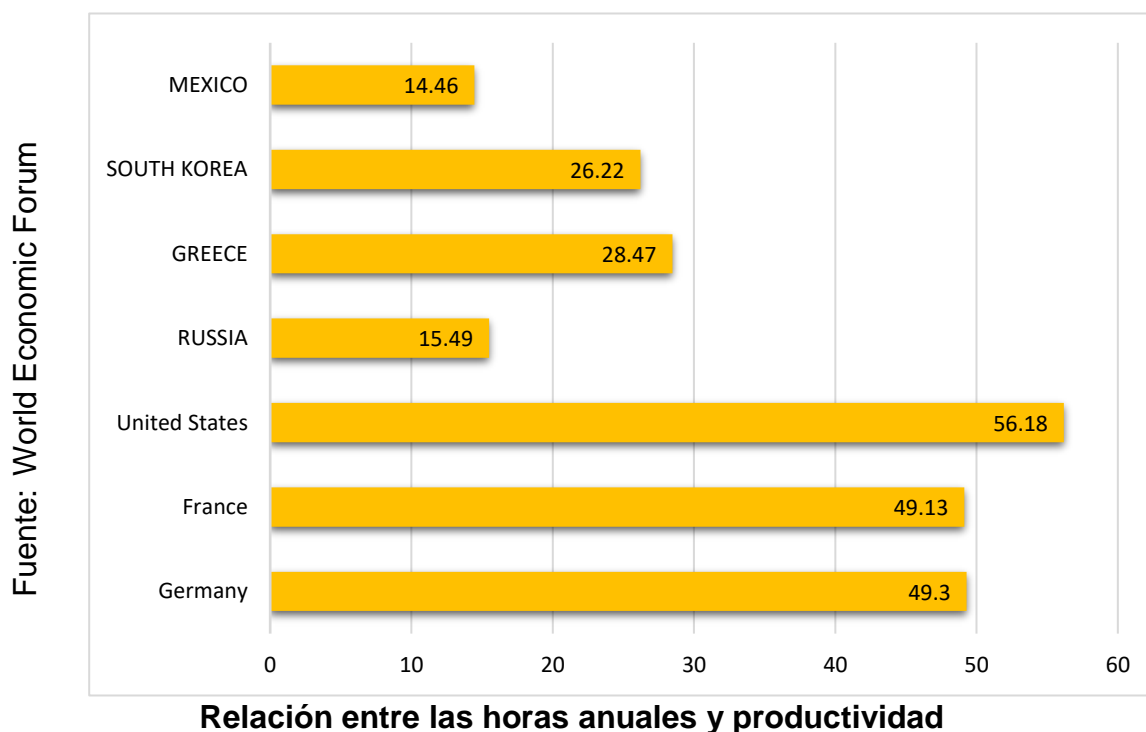
Key Words: Study of Work and productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Se puede presenciar en la actualidad un incremento de competencia en el mercado ha aumentado, prácticamente hablando se ha favorecido por los diferentes avances en la tecnología. Las compañías de índole mundial buscan y desarrollan nuevas técnicas así lograr una mejora en la productividad. Según el informe basado a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) afirma que Alemania es uno de los países con mayor índice de productividad por horas de trabajo y su hora de productividad estimada es \$ 49.30, en segundo lugar, Francia con \$ 49.13 y Estados Unidos con \$ 36.55. Revisar Figura 1.

Figura 1



Se presentó una baja productividad según informa El Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (IEDEP) de la Cámara de Comercio de Lima (CCL) debido a los factores como: la inversión privada (-5.7%) pública (-8,5%) por segundo año consecutivo, la desaceleración del consumo privado (3,7%), así mismo según la actividad que se realiza tuvo una caída del 8.8% en el sector de manufactura.

Según el diario Gestión (25 de abril, 2017) la industria local, con algunos sectores con potencial como el textil, calzado y manufactura con valor agregado que ha estado lenta en productividad y competitividad por la falta de inversiones y el ingreso de bienes importados a bajo costo, así que la industria textil es golpeada por la informalidad y por el ingreso de productos importados de China.

En la reciente investigación se va a desarrollar en la textilería Creaciones Paola la cual se ubica en Chimborazo N° 2175 San Martín de Porres; teniendo como principal cliente a los mercados. Además, la empresa se dedica a la fabricación de prendas interiores como: trusas para niños, mujeres y varones, pero para nuestro estudio se tomará la fabricación de trusas para varones.

Figura 2

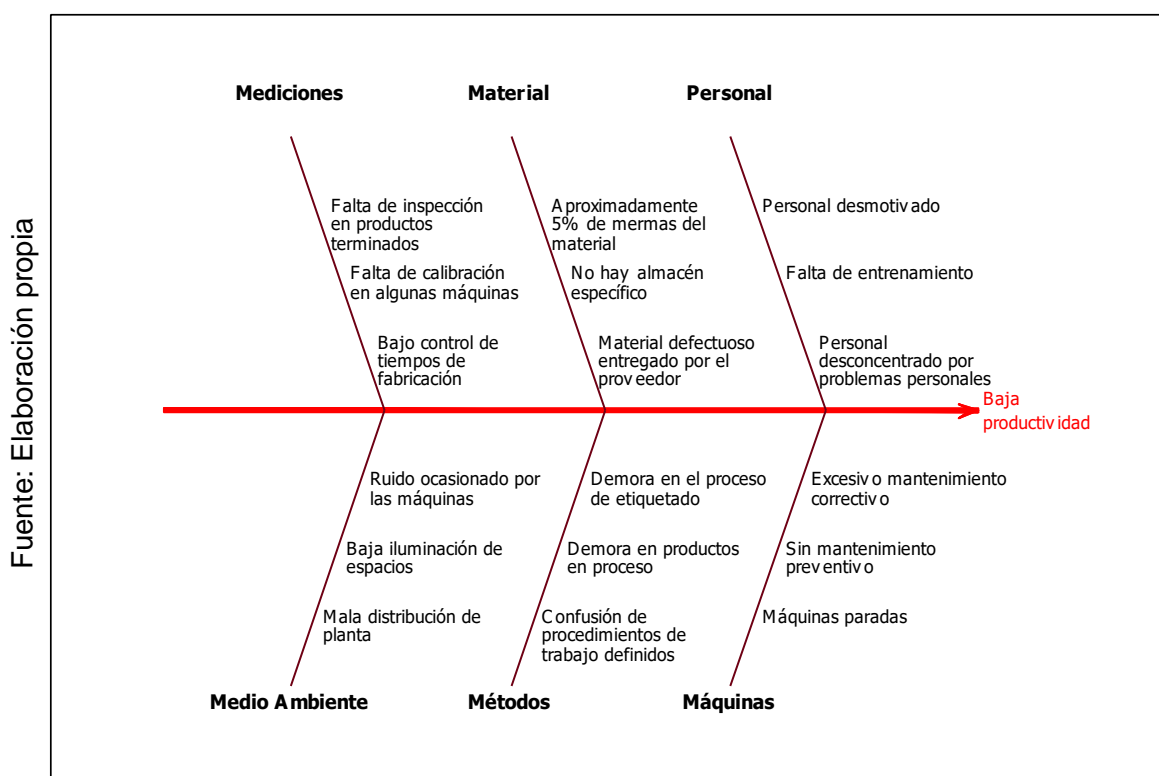


Diagrama de Ishikawa

En el diagrama de Ishikawa, diagrama de causa-efecto o llamado 6M ver Figura 2 se puede observar a detalle causas que están generando la baja productividad en la empresa textil, entre ellas tenemos en Medición la falta de calibración en algunas

máquinas, falta de inspección en productos terminados; en cuanto al Medio ambiente una mala iluminación del ambiente de trabajo, ruido ocasionado por las máquinas; en tanto; en Método existe una demora en producto en proceso, así como el etiquetado; en Material hay una pérdida del 5% del total de producto y finalmente en Máquinas se presenta un excesivo mantenimiento correctivo.

Tabla 1

Código de causas	Causas
C1	Personal desmotivado
C2	Falta de entrenamiento
C3	Personal desconcentrado por problemas personales
C4	Máquinas paradas
C5	Sin mantenimiento preventivo
C6	Excesivo mantenimiento correctivo
C7	Mala distribución de planta
C8	Baja iluminación de espacios
C9	Ruido ocasionado por las máquinas
C10	Confusión de procedimientos de trabajo definidos
C11	Demora en productos en proceso
C12	Demora en el proceso de etiquetado
C13	Aproximadamente 5% de mermas del material
C14	No hay almacén específico
C15	Material defectuoso entregado por el proveedor
C16	Falta de inspección en productos terminados
C17	Falta de calibración en algunas máquinas
C18	Bajo control de tiempos de fabricación

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de las principales causas

En la Tabla 1, se puede observar claramente como están clasificados según la descripción de cada una de las causas principales que se presenta en la empresa textil creaciones Paola, ya que, nos permite conocer que causas están influenciando en los problemas que ocurre en la empresa, así lograr la determinación de cómo se van a relacionar cada una de las causas para lo cual nos ayuda con el análisis respectivo y su posterior realización de la matriz de relaciones.

Tabla 2

Fuente: Elaboración propia

CAUSAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	ΣCi
C1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	4
C2	0		0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9
C3	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4
C4	1	0	1		1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
C5	0	1	0	0		1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
C6	0	1	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C7	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C8	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
C9	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C10	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	0	1	0	0	0	5
C11	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	5
C12	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	3
C13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
C14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
C15	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1		0	0	1	8
C16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	2
C17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1
C18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
																			58

Matriz de Relación

En la Matriz de Relación ver Tabla 2, donde “0” significa sin relación y “1” con relación para tal fin la matriz es clave para obtener que causa representa la más importante del total que se han presentado, con base a ello se obtuvo que C2; es la causa de mayor nivel que se presenta en dicha matriz, así mismo se establece la relación que existe entre las distintas que causas que se han presentado en la empresa Creaciones Paola con la finalidad de encontrar alguna relación entre estas y así lograr identificar que causas están relacionadas o no, ya que esto nos permite realizar la construcción del diagrama de Pareto con los datos obtenidos que se mostrará en el siguiente gráfico.

Tabla 3

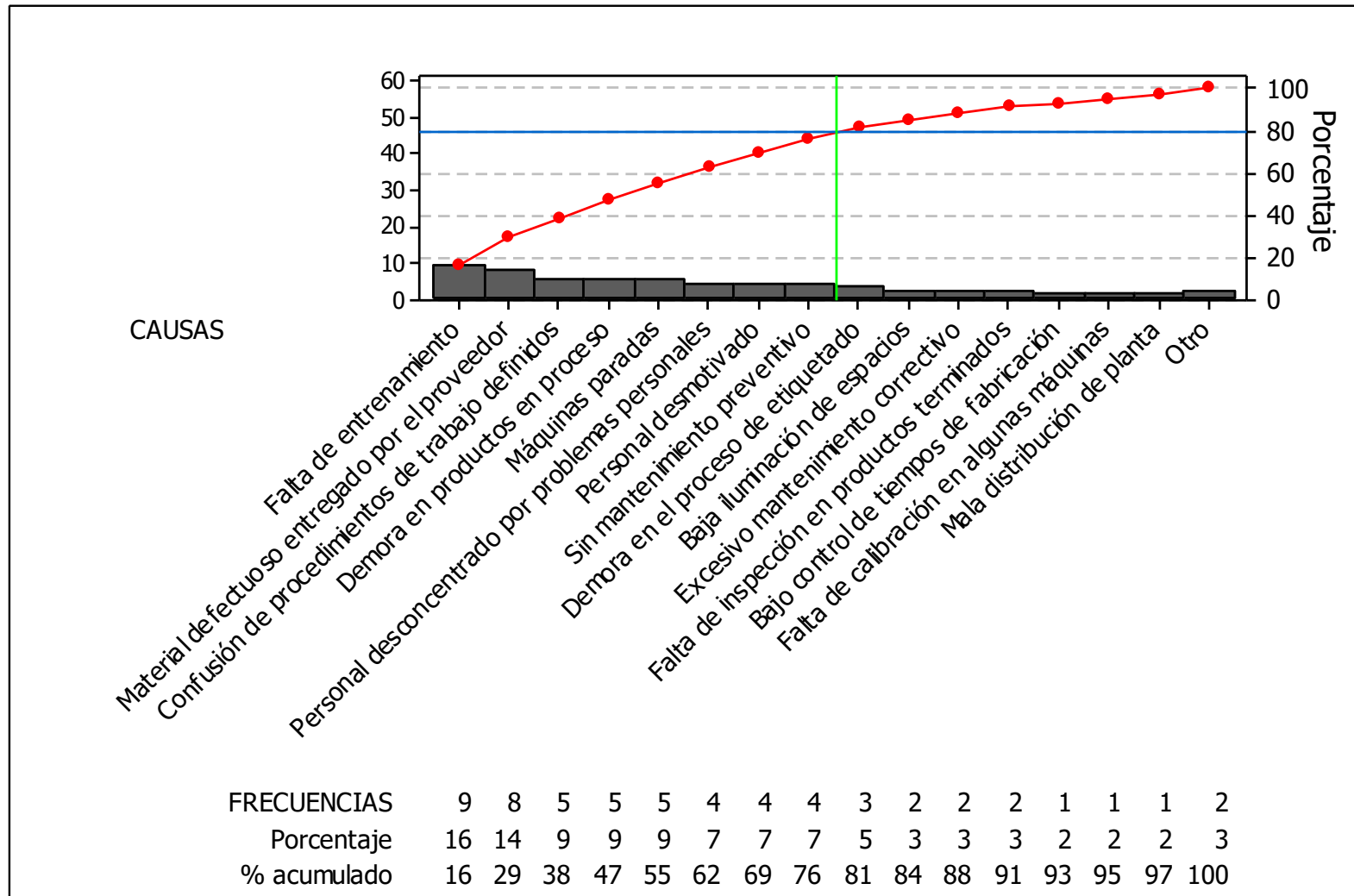
Causas	ΣC_i
Falta de entrenamiento	9
Material defectuoso entregado por el proveedor	8
Máquinas paradas	5
Confusión de procedimientos de trabajo definidos	5
Demora en productos en proceso	5
Personal desmotivado	4
Personal desconcentrado por problemas personales	4
Sin mantenimiento preventivo	4
Demora en el proceso de etiquetado	3
Excesivo mantenimiento correctivo	2
Baja iluminación de espacios	2
Falta de inspección en productos terminados	2
Mala distribución de planta	1
Ruido ocasionado por las máquinas	1
No hay almacén específico	1
Falta de calibración en algunas máquinas	1
Bajo control de tiempos de fabricación	1
Aproximadamente 5% de mermas del material	0
	58

Fuente: Elaboración propia

Cuadro de las principales causas de mayor a menor

En la Tabla 3 se presenta las causas ordenadas de manera descendente de mayor a menor puntuación, la finalidad es lograr obtener un valor por cada causa y con base a esto se realiza la sumatoria de causas relacionales obteniendo un total de 58 de puntuación, así mismo esto nos va a permitir desarrollar una herramienta fundamental para nuestro estudio la cual viene a ser el Diagrama de Pareto con los datos expuestos anteriormente según el nivel de puntuación.

Figura 3



Como se puede ver Figura 3 en el Diagrama de Pareto las causas que influyen en el 80% en el impacto de productividad se deben: Falta de entrenamiento, material defectuoso entregado por el proveedor, máquinas paradas, confusión de procedimientos de trabajo definidos, demora en productos en proceso, personal desmotivado, personal desconcentrado por problemas personales y sin mantenimiento preventivo. Estas causas implican realizar la aplicación de estudio del trabajo, así mejorar la productividad en la empresa textil creaciones Paola.

Tabla 4

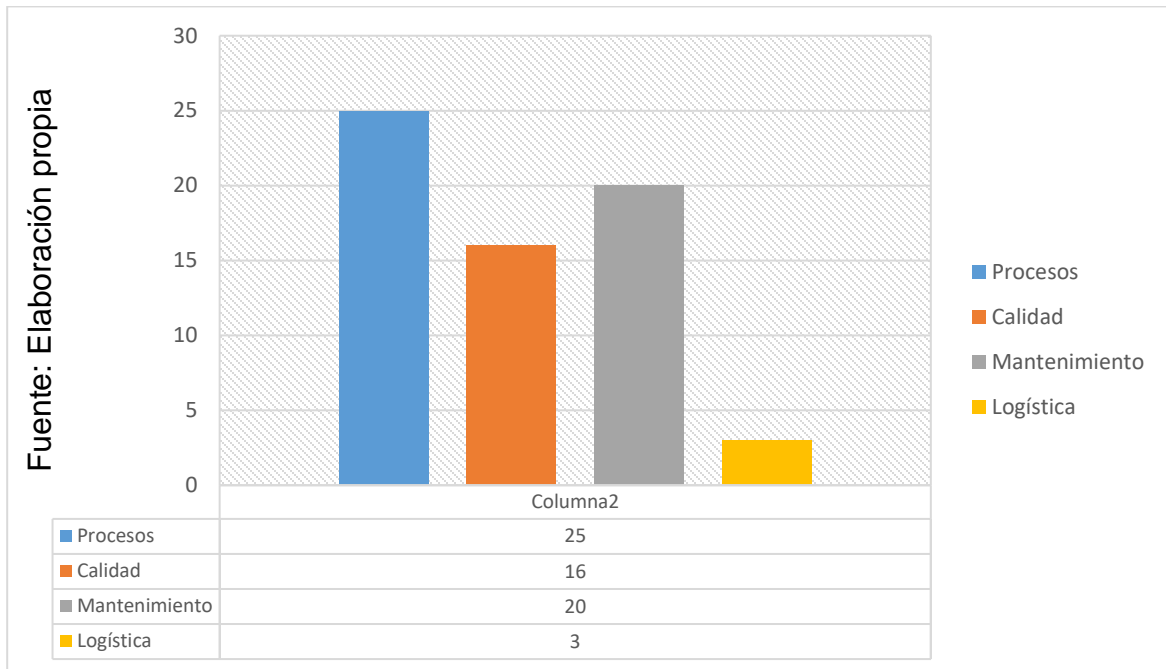
Fuente: Elaboración propia

ítem	Causas	Estratos
C15	Material defectuoso entregado por el proveedor	Calidad
C10	Confusión de procedimientos de trabajo definidos	Calidad
C16	Falta de inspección en productos terminados	Calidad
C18	Bajo control de tiempos de fabricación	Calidad
C8	Baja iluminación de espacios	Logística
C14	No hay almacén específico	Logística
C4	Máquinas paradas	Mantenimiento
C5	Sin mantenimiento preventivo	Mantenimiento
C6	Excesivo mantenimiento correctivo	Mantenimiento
C17	Falta de calibración en algunas máquinas	Mantenimiento
C7	Mala distribución de planta	Mantenimiento
C9	Ruido ocasionado por las máquinas	Mantenimiento
C2	Falta de entrenamiento	Procesos
C11	Demora en productos en proceso	Procesos
C1	Personal desmotivado	Procesos
C3	Personal desconcentrado por problemas personales	Procesos
C12	Demora en el proceso de etiquetado	Procesos
C13	Aproximadamente 5% de mermas del material	Procesos

Datos para la estratificación de las causas

En la Tabla 4 se muestra 4 áreas que se desempeña en la empresa en donde se encuentran las 18 causas que están relacionadas entre los distintos estratos como son la calidad, logística, mantenimiento y procesos, así mismo estos datos nos permite graficar la matriz de estratificación.

Figura 4



Estratificación

La gráfica de estratificación ver Figura 4 nos muestra la clasificación de los problemas presentes en la empresa textil por áreas, sin embargo, la finalidad de ello es evaluar donde se concentra los mayores problemas, así mismo según el análisis los procesos representan el 37.84% de problemas por área de trabajo.

Tabla 5

Fuente: Elaboración propia

	Problemas por áreas											
	MAÑO DE OBRA	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	METODO	MATERIAL	MEDICION	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACION	PRIORIDAD
procesos	17	0	0	8	0	0	alto	25	43%	8	200	1
Mantenimiento	0	11	2	0	0	1	medio	14	24%	8	112	2
calidad	0	0	0	5	8	3	alto	16	28%	5	80	3
logistica	0	0	2	0	1	0	medio	3	5%	7	21	4
TOTAL	17	11	4	13	9	4		58	1			

Matriz de Priorización

La siguiente matriz de priorización ver Tabla 5 donde el impacto se determina con un rango de 1 a 10, donde 1 tiene poco impacto y 10 gran impacto, así mismo nos muestra el principal problema que tiene que abordarse en la nuestra empresa donde: procesos representa un 43% de tasa de problemas, 24% que es representado por el área de mantenimiento, 28% en el área de calidad y finalmente un 5% en logística, así mismo según el impacto y prioridad para la empresa se toma la mejora de proceso.

Actualmente la empresa no cuenta con un método de trabajo adecuado para lograr un aumento en la productividad, lo que trae como consecuencia la baja productividad en el área de costura o armado, así mismo el personal no está debidamente capacitado para un buen desarrollo del producto.

En las visitas realidad se logró observar que hay problemas básicos como la falta de iluminación, desorden, demora en los procesos, jornadas de 12h, falta de mantenimiento, falta de un almacén específico que genera que las materias primas estén en el piso, generando la poca fluidez de traslado de productos en proceso y finales.

Por esta razón se aplicará la metodología del estudio del trabajo para lograr un desarrollo adecuado de las técnicas que emplean para dar solución a estos como serán la distribución de planta, estandarizar los tiempos, con el propósito de mejorar la productividad la empresa textil Creaciones Paola.

1.2. Trabajos previos

ARARAT, Alejandra. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de MAKILA CTA., para mejora de la productividad de la empresa. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali-Colombia (2010). La tesis tiene como propósito realizar el análisis de tiempos y movimientos, de esta manera aplicar al área de confecciones para lograr la mejora de la producción en la línea de camisas, dado que representa el 70% de la producción. La empresa cuenta con 180 colaboradores y con 200 máquinas de coser. Se identificó que al aplicar el método se logra mejorar 18

operaciones en la línea de camisilla interior, así mismo se logró identificar el número de mejoras, la aplicación del nuevo método ayuda a ahorrar más de un salario mínimo, así mismo representa un ingreso adicional diario y finalmente el método perfeccionado permite eliminar, secuenciar y mejorar las actividades en cada proceso. La investigación permite conocer el impacto que genera lograr aplicar nuevos métodos y tiempos de trabajo ayudó a mejorar la camisilla interior V en un 6.46% y de cuello redondo en un 5.88%. El presente trabajo ayuda a mi investigación con la realización de secuencias para calcular el tiempo estándar y el uso del método estadístico para el cálculo de observaciones.

LOZANO, Diana. Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuario LTDA. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga-Colombia (2011). La finalidad del proyecto de investigación es diseñar e implementar un plan de mejora productiva en confecciones Maracuario Ltda haciendo el uso de diseño de planta, los estudios de métodos y tiempos, eliminación de despilfarros y un programa de producción. La empresa cuenta con un personal de 70 colaboradores en su totalidad y 26 operarios y 18 a través de outsourcing. Se concluye que después del diagnóstico la empresa logro conocer el detalle de su proceso productivo, así descubrir los problemas presentes, de esta manera la estandarización métodos y la distribución representan las mejoras más sobresalientes, se logra también la reducción de tiempos significativamente en los procesos y finalmente con el balance de línea se obtuvo los requerimientos del personal, de esta manera aumentar la eficiencia de planta. La investigación ayudó que al lograr aplicar los métodos y tiempos se logran resultados importantes para la mejora de la productividad y un buen diseño de procesos para lograr un aumento en la eficiencia de la planta de un 69.39% a un 80.62% después de su ejecución. La investigación ayuda a mi trabajo con la utilización de una filmadora como medio para identificar claramente los procesos y toma de tiempos así analizar con más detalle las operaciones.

GÁLVEZ, Julián. Estudio de Métodos y Tiempos en las líneas de bordado de la empresa bordados LB. S.A.S. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad

Autónoma de Occidente. Santiago de Cali-Colombia (2012). El propósito de la investigación es aplicar la herramienta del estudio del trabajo como: el tiempo estándar, diagrama de recorrido en el proceso de bordado, así optimizar la productividad en la planta de Bordados LB S.A.S. La planta textil cuenta con 8 máquinas bordadores, así mismo la estandarización de sus procesos son esenciales para la mejora continua. Se concluye que al lograr implementar los diagramas de proceso ayudará a las personas encargadas de la producción a realizar unas mejoras en los procesos con la reducción de tiempos, con la estandarización de los procedimientos se logra disminuir los tiempos infructuosos, así mismo el estudio del trabajo ayudo a calcular el rendimiento de los recursos en los procesos productivos de planta que ayuda a tomar decisiones del funcionamiento y por medio del estudio del trabajo se determinó el tiempo estándar para los distintos métodos empleados y hubo un aumento en la utilidad mensual de \$ 3'490'395. En la presente investigación el autor aporta a mi trabajo que resulta clave al usar las cartas de procesos donde se detallan las actividades que realizan los operarios.

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de ingeniero en producción industrial) Universidad de las Américas. Quito-Ecuador (2015). El objeto de la investigación es realizar una toma de tiempos y movimientos en los procesos productivos con la finalidad de optimizar la productividad. La empresa tiene como procesos productivos la elaboración de tejidos artesanales. Se llegó a concluir que con la determinación del estudio de tiempos de las actividades se logró conocer las capacidades de las maquinas que se estaban ignorando anteriormente, así mismo, con dicha información se elaboró el diagrama hombre-máquina; en cuanto a la realización del balance de línea se determinó el número de operaciones adecuadas que resultaron 9 y un aumento en la eficiencia de 7% con una utilidad de \$ 639.40, así mismo la empresa no tenía indicadores de gestión, así que se plantearon tres que son: de eficiencia, eficacia y calidad. En la reciente investigación el autor ayuda a mi investigación con el uso de la herramienta

informática Flex Sim para realizar una simulación del proceso de distribución, así lograr un análisis más detallado de la producción.

BETANCUR, Angela y VALENCIA. Yurany. Propuesta de plan de mejoramiento para el área de corte de la empresa de confección de ropa para caballero marca Naga a través del cálculo del tiempo estándar e indicadores de productividad de procesos. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda-Colombia (2014). La finalidad del trabajo de investigación es realizar el mejoramiento de la sección de extendido y corte en el área de producción para un aumento de la productividad. Se llegó a conclusión de que mediante el muestreo se logró determinar el número de muestras para el desarrollo piloto y fundamental para el cálculo de tiempos improductivos, así mismo se identificó con el estudio tiempos ociosos alrededor del 15% en el área de extendido y corte. También se pudo ver que es de vital importancia implementar mecanismos de planeación de tareas en el área que permitan el trabajo continuo. La presente investigación del autor aporta a mi trabajo que realizar una prueba piloto ayuda a hacer menos tediosa la ejecución de tiempos desde el inicio del proceso hasta su culminación.

CARBONEL, Piero y PRIETO, Miguel. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el área de confecciones de una empresa textil. Tesis (Título de ingeniero industrial) Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú (2015). La investigación tiene como finalidad mejorar la productividad en una empresa textil realizando un análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la confección textil aplicando manufactura esbelta: balance de línea, 5'S, SMED y estudio de movimientos. Se concluye que después de la implementación de ciertas herramientas ya presentadas anteriormente se logró una mejorar la capacidad productiva en un 19.6% en horas de trabajo normal, así mismo el estudio de movimientos ayudo a correcta representación de tareas, así mismo del 165 mil prendas mensuales con la identificación del cuello de botella se logró un 177 mil unidades por prendas al mes, el estudio de movimientos empleando el diagrama bimanual ayudo a identificar las operaciones críticas logrando reducir en un 6.5%

aproximadamente en la maquina recubridora. El autor aporta a mi investigación identificar principalmente el área donde se genera el cuello de botella para posteriormente hacer uso de ciertas herramientas nos permita lograr un aumento en la productividad.

ROJAS Cipriano, Wening. Incremento de la productividad mediante el análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional de Ingeniería. Lima-Perú (2010). La intención del presente trabajo de investigación es ver el impacto que genera la aplicación de la teoría de las restricciones para el incremento de la productividad, siendo el área de tintorería una de que genera un mayor malestar en la producción. La conclusión del presente trabajo de investigación es que el en área de tintorería una de las más críticas no terciarizable y se concluye que está genera un reproceso de 10.3% mensual, así mismo el teñido es el más complejo y también se logra que el nuevo modo de operación del teñido lograr mejorar en la productividad en el desarrollo del trabajo. En la investigación el autor nos ayuda a ver que en el proceso de teñido es necesario tener en cuenta las operaciones y su nivel de criticidad, y tener en cuenta para ver los efectos que causa en cuanto a su baja productividad que se presentará en la empresa. El aporte del trabajo a mi proyecto de investigación es hacer uso de la teoría de restricciones para identificar el cuello de botella que se presenta en el área.

ARANCIBIA, Carlos. Mejoramiento de productividad mediante distribución de instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. Tesis (Título de ingeniero civil industrial) Universidad de Chile. Santiago de Chile-Chile (2012). La finalidad del trabajo es mejorar la productividad en el área de costura manual, el estudio se enfocó en la nueva distribución del salón y asignación del personal con la implementación de un nuevo Layout como: locations, entities, processing y arrivals. Se concluye que el estudio en distintas áreas hay muchas falencias, sin embargo, se escogió al área de costura que tiene errores de configuración de máquinas, así mismo, la nueva configuración del layout y la creación de indicadores de ruta con la finalidad de obtener la ruta más adecuada que se basó a este nuevo layout mejorando el traslado de la producción, así mismo

la nueva configuración trajo como beneficio es de 222'428'428.074 en un periodo de 3 meses. En el proyecto de investigación el autor nos ayuda a evaluar que el resultado del nuevo layout tiene un efecto positivo para una buena distribución de espacios. El aporte del autor a mi investigación es utilizar indicadores que son importantes al momento de ver la demanda mediante la cantidad, ventas para realizar el nuevo layout.

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Privada del Norte. Trujillo-Perú (2014). El trabajo tiene como propósito implementar la mejora de procesos productivo para lograr un incremento en la línea de confecciones SOL, para ello hará uso del estudio de métodos, gestión del almacén y distribución de planta. En conclusión, al lograr la aplicación de estudio de tiempos y métodos de trabajo nos ayudará a eliminar desperdicios en la planta con la utilización de las herramientas como estudio de métodos y tiempos como: mano de obra innecesaria, reprocesos y trabajos mal elaborados, así mismo el incremento en la productividad de la línea de polos básicos es de 90.68%. El autor nos ayuda a visualizar los logros que se obtuvieron al hacer el uso de las herramientas y las mejoras en la productividad posteriores a su implementación. El trabajo aporta a mi investigación ayuda como ejemplo de realizar el método de clasificación ABC dentro del almacén de materia prima.

MALLQUI, Giuliana. Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima-Perú (2015). La finalidad de la investigación es ver la relación habilidad, experiencia y conocimiento para incrementar la productividad en la empresa textil, mediante el análisis y utilización de las herramientas adecuadas. Se concluye que el mejor postulante en una empresa textil será que cuente con experiencia y conocimientos, así mismo se logró aumentar la productividad con la selección del personal trajo

como resultado un ahorro de 38% y 62% con respecto al proceso tradicional. También se comprobó que hay relación entre el uso de un procedimiento con las habilidades y conocimientos. El trabajo de investigación aporta a mi tesis que es necesario realizar una evaluación teórica - técnica al personal ingresante con la finalidad de lograr medir los conocimientos, de esta manera se puede mejorar la productividad en las diversas áreas.

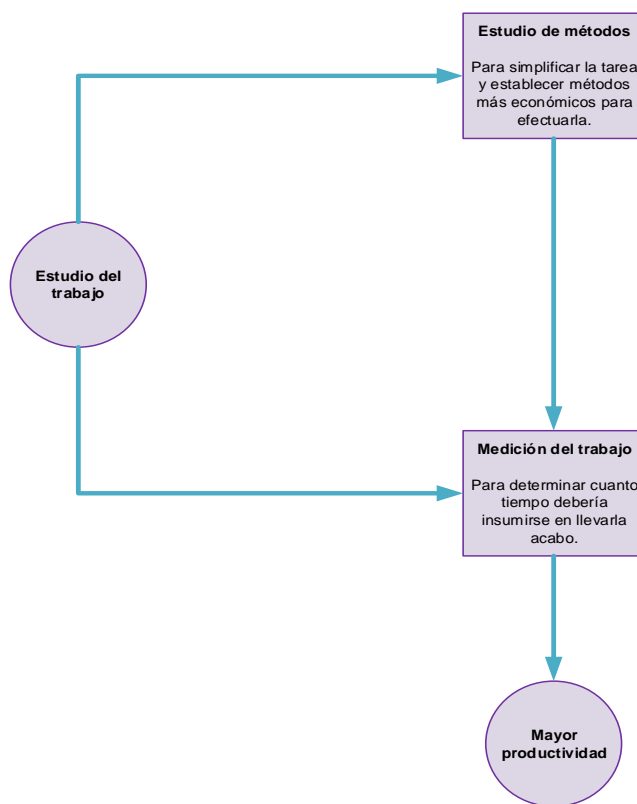
1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estudio del trabajo

El estudio del trabajo representa una prueba metódica con técnicas para ejecutar las tareas con el propósito de optimizar con eficacia el recurso e implantar reglas de interés con relación a los trabajos que se ejecutan (Kanawaty,1996, p. 9).

Figura 5

Fuente: Kanawaty 1996. p 20



Relación entre el estudio de métodos y medición del trabajo

La Figura 5 se puede observar la correlación que se presenta entre las distintas técnicas del estudio del trabajo como es el estudio de los métodos y la medición del trabajo para lograr así una mayor productividad.

La utilidad del estudio del trabajo

Kanawaty (1996) menciona que el estudio del trabajo nos proporciona resultados, porque es metódico, de manera que es fácil encontrar los problemas y buscar la solución; de esta manera se necesita tiempo, a ello se exponen algunas razones de su utilidad como: Es un puente para aumentar la productividad en una empresa mediante el reorden del trabajo, sistemático por ello no se pasa por alto componentes fundamentales en el perfeccionamiento de la eficacia, en la actualidad representa el medio más exacto para conocer el rendimiento, contribuye a la mejora de la seguridad y condiciones de trabajo y es un instrumento que puede ser usado en distintas partes, así como oficinas, comercio, laboratorio. También el estudio del trabajo es como el bisturí para un médico es la herramienta que nos proporciona todas las actividades y funcionamiento de la empresa (pp. 17-18).

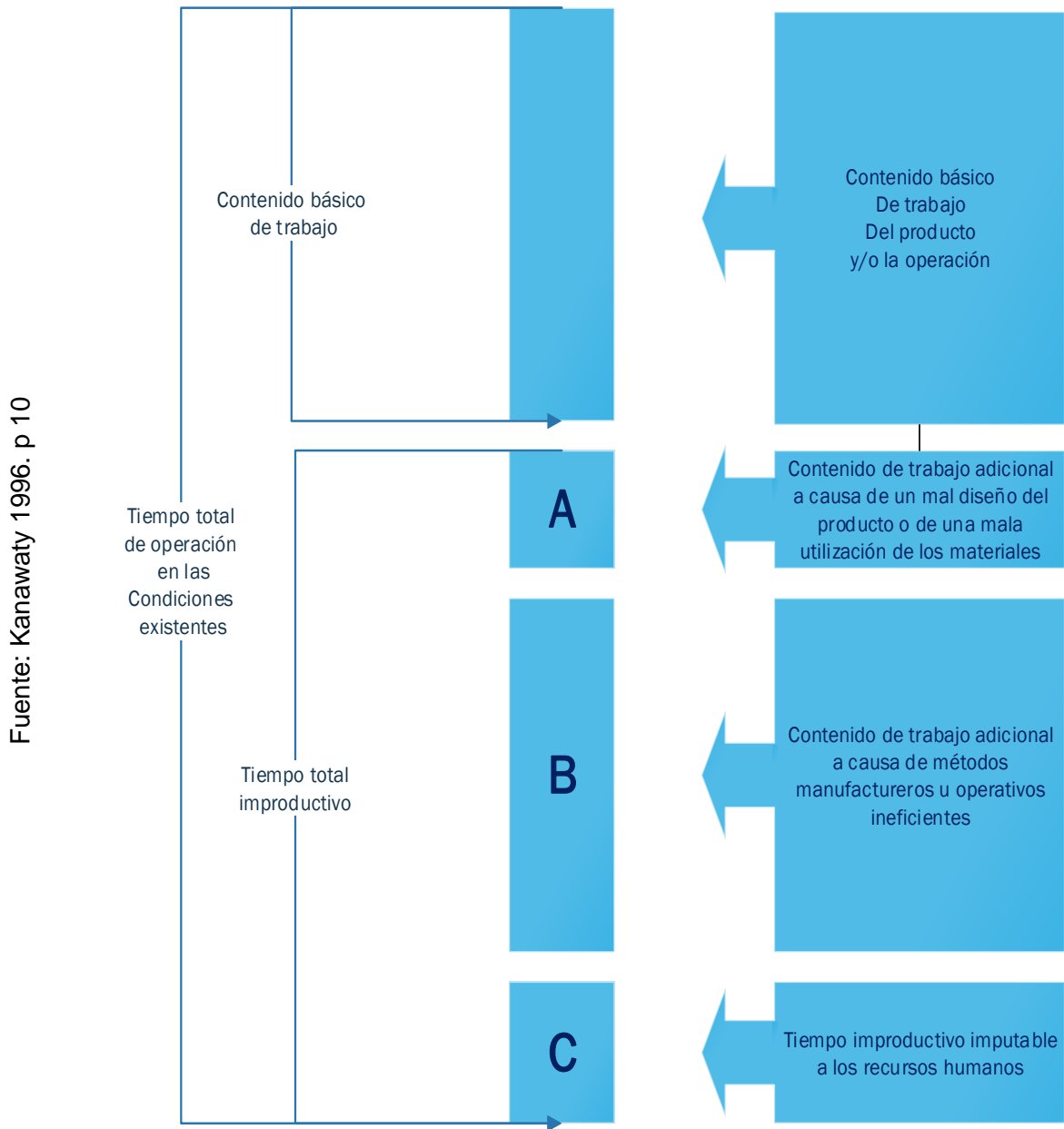
1.3.2. Estudio de tiempos

Estudio de tiempos viene a ser una técnica para fijar con mayor precisión el número de observaciones, así mismo el tiempo que nos lleva en realizar un trabajo explícito con base a una regla pre-establecida (García, 2005, p. 185). Además, Freivalds y Niebel (2014) define que el estudio de tiempos es la técnica que nos indica el tiempo que toma en ejecutar una actividad, mas no cuánto debía demorarse. Ciertos trabajos contienen demoras personales, inevitables y evitables con un mayor nivel a los esperados, así mismo otros no contienen ritmos apropiados de tiempos de retraso (p. 307).

Zandin (2001) define que el estudio del tiempo se puede definir como una manera para medir el tiempo que requiere un operador cualificado que trabaje al nivel de rendimiento normal para tarea de acuerdo con un método desarrollado. Además, el estudio de tiempo muestra que la tarea medida se realiza con un método

especificado. Es deseable, mientras se esté ejecutando el estudio de tiempo, que el analista también indaguen oportunidades para perfeccionar los métodos (p. 2352).

Figura 6



Como se descompone el tiempo de trabajo

Estándar de tiempo o tiempo estándar

Tiempo tipo o estándar

García (2005) define como el tiempo en desarrollar una actividad, en estas se hallan los tiempos cíclicos, así como los elementos causales que se ha observado en el estudio de tiempos (p. 240). Zandin (2001) afirma que el tiempo estándar es el tiempo requerido por un operador experto promedio, trabajando en un ritmo estándar, de esta manera ejecutar un trabajo especificado usando un procedimiento establecido, dando tiempo para necesidades, fatiga y retraso. Algunos de los factores clave de esta definición son la operadora normal cualificada, el concepto de ritmo normal, la dependencia del método prescrito y la designación de la indemnización (p. 637), por otra parte Meyer (2000) lo define como estándar de tiempo que se requiere para la elaboración de un producto en una turno de trabajo con los escenarios de un operario calificado y bien capacitado, con trabajo a ritmo normal y realiza una tarea específica, estas tres condiciones son claves para entender el estudio de tiempos (p. 19). También Meyers y Stephens (2006) nos dice lo siguiente:

Un trabajador calificado y bien capacitado es quien generalmente posee gran experiencia, de esta manera el tiempo para lograr la calificación oscilará en tanto a la actividad y el individuo.

El ritmo uniforme es cuando un personal apto en situación estándar logra realizar un trabajo con un nivel de fuerza adecuado, es decir logra conservar un ritmo adecuado ni tan rápido ni tan lento, de esta manera solo se usa un estándar de tiempo, aunque los resultados de los operarios varíen.

También una tarea específica representa la descripción de lo que debe lograr la cual debe incluir lo siguiente: método prescrito de materiales, herramientas y equipos, posiciones del material que ingresa y sale y requerimientos adicionales (p. 51).

Estudio de tiempos con cronometro

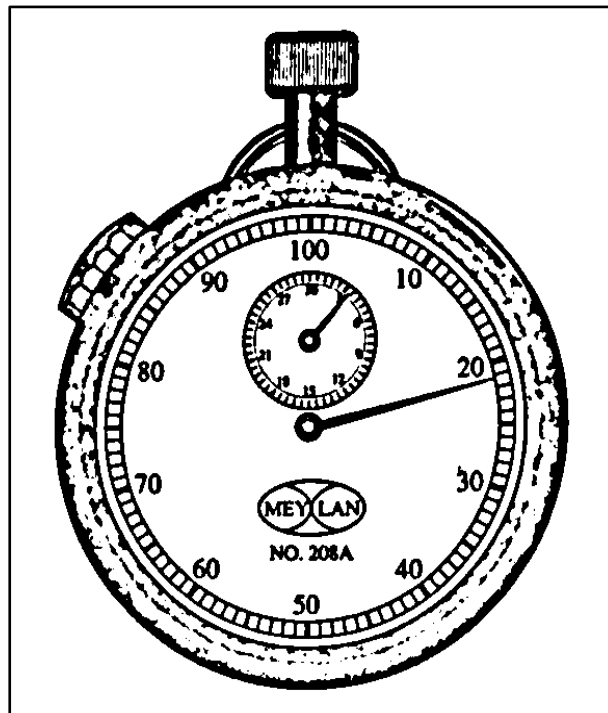
El estudio de tiempos con el uso de un cronometro es una de las técnicas más usadas para la ejecución de un análisis de tiempo nos define Meyer (2000) que viene a ser la técnica más utilizada para realizar los estándares de tiempo en el área de trabajo. El tiempo estar representa el elemento clave para la información de la manufactura, de esta manera es un único método aceptado para la gerencia y colaboradores. También viene a ser una actividad difícil por las actitudes negativas de los trabajadores y existe la presión del sindicato como la gerencia. (p. 134).

Herramientas del estudio de tiempos con cronometro

Las herramientas que se van utilizar para el análisis son los siguientes:

Cronómetros:

Figura 7



Fuente: Freivalds y Niebel, 2014, p. 310

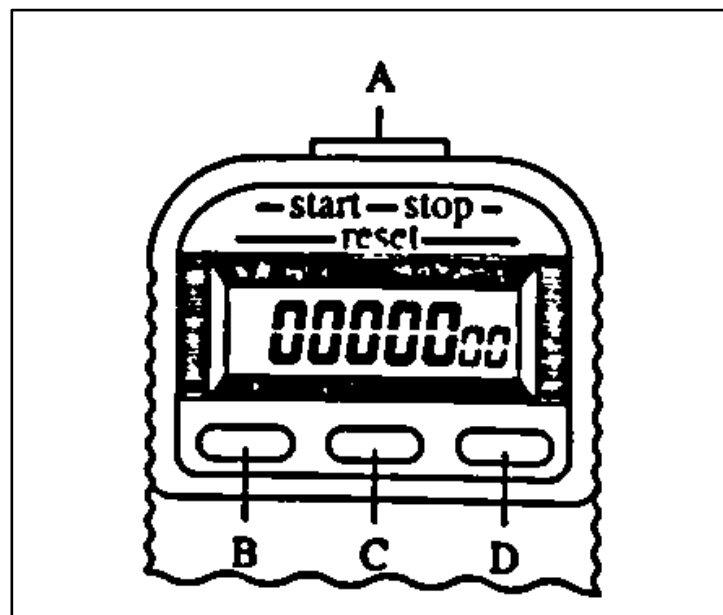
Cronómetro minutero decimal

Cronometro mecánico continuo. Es el que se utiliza para realzar el estudio de tiempos continuos y el cronometro continuo está diseñado específicamente para este fin (p. 137).

Cronometro mecánico de restablecimiento rápido. Esta está diseñada con principalmente para esta técnica, sin embargo, se puede hacer uso para el estudio de tiempos continuos, este método representa la más fácil de usar que el tiempo continuo (p. 138).

Cronómetros digitales y electrónicos. Existen muchos estilos, tipos y en la mayoría son para el uso de las técnicas de estudio de tiempos. También algunas cuentan con memoria otros una sola lectura (p. 141).

Figura 8



Cronómetro electrónico

Cámaras de video grabación, son fundamentales, porque que nos muestran los métodos de trabajado y el tiempo que transcurre. Al tomar la película de las operaciones y luego analizarlas cuadro por cuadro los técnicos pueden registrar los datos correctos del método asignado y asignar la valorización. Observar el vídeo es clave para ver el desempeño del trabajador. También son importantes para la capacitación de nuevos analistas (Freivalds y Niebel, 2014, p. 310).

Tablero de estudio de tiempos, es vital para los observadores poseer un tablero para el estudio de tiempos, por ello este debe ser ligero, ser fuerte y dura para prestar el apoyo necesario para el estudio de tiempos (Freivalds y Niebel, 2014, p. 310).

Software para el estudio de tiempos, hay diferentes paquetes que sirven de apoyo a los analistas de tiempos como son: Quick time de Applied computer services, Inc., y WorkStudy+ de Quetech, Ltd. Cualquiera de estos softwares permite al analista eliminar la tediosa transcripción y mejora la exactitud de los cálculos (Freivalds y Niebel, 2014, p. 311).

Inicio del estudio

Métodos de regresos a cero, el método de vuelta a cero tiene su ventaja como desventaja, de esta manera el método de regreso a cero se ajusta mejor a tiempos cortos, los tiempos se leen con facilidad con retorno a cero, el tiempo se puede colocar en la columna tiempo observado (TO). Su desventaja radica que no se puede tener el detalle de los tiempos de retraso, elementos extraños y ello puede traer valores erróneos (Freivalds y Niebel, 2014, p. 316).

Método continuo, Este método es mayor que de vuelta a cero por diferentes razones, éste nos muestra un registro completo de las operaciones, el trabajador logra ver los retrasos y elementos extraños, por ende, es más fácil de vender y explicar. Así mismo se acomoda al cálculo de elementos muy cortos. También tener presente que se necesitará más trabajo en escritorio (Freivalds y Niebel, 2014, p. 317).

Valoración del ritmo de trabajo

La valoración posee como finalidad establecer el tiempo ideal para precisar un volumen de trabajo de cada puesto en las compañías, fijar el costo tipo o establece un sistema de salarios con incentivos. También la valoración del operador y los suplementos de tiempo deben ser de apoyo a los colaboradores para recuperarse del agotamiento y será vital la negociación entre los colaboradores y los empleadores (García, 2005, p. 209).

1.3.3. Estudio De Métodos

García (2005) define que es efectuar un análisis para determinar cómo se calibra las alternativas y sus criterios designados y las descripciones originales (p. 33).

Objetivos del estudio de método

Los propósitos fundamentales del estudio de método según García (2005, p. 35) son:

La mejora de procesos y procedimientos

Mejora del diseño del diseño de la empresa y lugar de trabajo

Reducir el esfuerzo humano y la fatiga

Mejor ambiente laboral

Hacerlo más simple, veloz y seguro la actividad

Procedimientos del estudio de métodos

Seleccionar el trabajo que debemos mejorar

Se debe buscar un criterio para realizar la selección del trabajo las cuales son: desde la perspectiva humana (trabajo cuyo método genere mayor riesgo), económica (trabajos con mayor costo en producto terminado y trabajos repetitivos) y funcional del trabajo (actividades las cuales ocasionan cuellos de botella y retrasa la fabricación).

Registrar los detalles del trabajo

Representa el examen de forma directa por la observación, así mismo deben estar visualizadas de manera clara y concisa, debe ser estructura para facilitar el análisis, los trabajos que se registran son operaciones, para el registro de procesos se usa diagramas de procesos, de recorrido e hilos, para el registro hombre- máquina se emplea el diseño hombre máquina y para operaciones del trabajo el diagrama bimanual.

Analizar los detalles del trabajo

Para lograr el análisis el estudio de método utiliza una serie de preguntas como: ¿Por qué está cada detalle? ¿para qué vale cada uno de estos? La respuesta nos justifica su propósito y razón de existencia. Asumiendo que responde de manera razonable es necesario responder: ¿Adónde se debería hacer ese complemento? ¿Cuándo establecer el detalle? ¿Quién debe formar el detalle?, la primera representa si el lugar es el más adecuado, la segunda nos dice que si el orden y secuencia es el más adecuado y la tercera si la persona que realiza el detalle es la más idónea.

Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo

Para realizar un nuevo método se necesita asumir acciones como:

Eliminar. Si las cuestiones iniciales del porque y para que no se respondieron, quiere decir que no tiene justificación y mejor eliminarla.

Cambiar. Las cuestiones cuando, donde y quien indica cambiar las situaciones de lugar, tiempo y persona, es decir buscar un mejor lugar, orden y persona.

Cambiar y reorganizar. Si se presenta cambiar algunos detalles será clave reorganizar para lograr una secuencia más lógica.

Simplificar. Es cuando un detalle no es eliminado y se puede ejecutar de manera fácil y rápida.

Adiestrar a los operadores en el nuevo método de trabajo

Es importante el entendimiento y cooperación con el personal, de esta manera se disminuye el nivel de dificultad de implementar el nuevo método, por lo tanto, es conveniente: informar al personal sobre los nuevos cambios, tratar al personal con dignidad, promover sugerencias, reconocimientos, ser honesto en sugerencias y hacer sentir a la persona como eje del trabajo de la empresa.

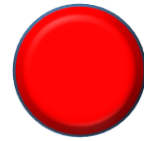
Aplicar el nuevo método

Finalmente poner en práctica el nuevo método.

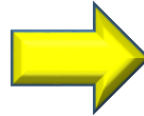
Diagrama de procesos

Viene a ser la representación gráfica de los pasos en las actividades que construyen un proceso, identificándolas mediante símbolos. Además, se considera las trayectos recorridos, cantidad estimada y tiempo demandado (García, 2005, p. 42).

Operación, Ocurre cuando se modifican ciertas características de un objeto o se agrega algo, así mismo se presenta cuando se recibe información.



Transporte, Sucede cuando uno o varios objetos son trasladados de un lado a otro, excepto cuando los movimientos constituyen parte de una operación



Inspección, Sucede cuando un elemento o grupos son inspeccionados para verificar su calidad o peculiaridades.



Demora, Ocurre cuando se obstaculiza el fluido de un elemento o grupos la cual retarda los pasos siguientes.



Almacenaje, Pasa cuando un elemento o grupo son salvaguardados frente a movimientos y usos.



Actividades combinadas nos muestra dos símbolos que efectúan una tarea paralela, es decir ejecutan dicho trabajo al mismo tiempo por el propio trabajador en un área fija. Aquí se lleva a cabo una inspección al mismo tiempo una operación (Janania, 2008, p. 11).

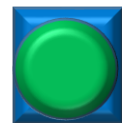

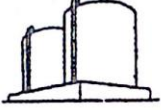




Figura 9

Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Trasladar material (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Conjunto de símbolos de diagrama de procesos de acuerdo con el estándar ASME

1.3.4. La productividad

La productividad viene a ser la razón que coexiste entre salidas (bienes y servicios) y las entradas o insumos (Render y Heizer, 2007, p. 13). Y Zandin (2001) define que la productividad generalmente formula la analogía entre la cantidad de un bien y servicio que se produce (producto) y el conjunto de trabajo, capital, tierra, energía y otros recursos para producirla (entrada). Cuando se mide, la productividad se ve a menudo como una relación entre la producción y una sola medida de insumos, como el trabajo o el capital (p. 188).

Ramírez (2013) define la productividad como la relación entre los insumos y productos. En suma, se considera que constituye el total de horas de trabajo un sector medido por áreas y niveles del sueldo como insumos (p. 226). También nos menciona Bowersox, Closs y Cooper (2007) que la productividad también constituye la razón existente entre la fabricación de artículos, trabajo, los bienes producidos y las cantidades de recursos que se han utilizado para crear productos, así mismo el cálculo de la productividad es una práctica cotidiana, por ello, las medidas de la productividad normal de la mano de obra, en el transporte las unidades entregadas por empleado (p. 380).

La productividad es una medida común para saber si una industria o negocio utiliza adecuadamente los recursos, resulta esencial calcular la productividad para saber su desempeño de las actividades. En este sentido la productividad se define como:

$$\textit{Productividad} = \frac{\textit{Salidas}}{\textit{Entradas}}$$

Para alcanzar un aumento en la productividad, la clave es que sea lo más grande posible la razón entre salida y entrada (Jacobs y Chase, 2014, p. 30).

Factores del mejoramiento de la productividad

La mejora de productividad no solo representa hacer lo correcto, sino ver qué factores afectan la productividad. El aumento de la productividad es la medida que se logra ver y manipular los elementos claves del sistema del productivo. En correspondencia a esto se desglosan tres grupos fundamentales como: El sitio de actividad, el recurso y medio ambiente. Por consiguiente, un primer camino es la mejora de la productividad es encontrar las dificultades que se presentan en estos conjuntos (Prokopenko, 1989, p. 9).

La productividad es la medida que desempeñan las economías, industrias, empresas y procesos, también representa el valor de los bienes y servicios, dividido entre los valores de los recursos se usaron como insumos (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2008, p. 13).

Gutiérrez Humberto y De la Vara Román (2013, p. 7). Divide a la productividad en dos componentes las cuales son:

Eficiencia

Gutiérrez Humberto y De la Vara Román (2013) define que es la correlación entre los resultados que se logran y los recursos que se emplean, para su logro se necesita reducir los tiempos empleados, las paradas de máquinas, falta de materia prima, etc (p. 7) y Zandin (2001) define que representa la relación entre la salida real y la salida estándar (p. 250).

$$\%Efficiency = \frac{Actual\ output}{Standard\ output} \times 100$$

Eficacia

Define Gutiérrez Humberto y De la Vara Román (2013) que la eficacia es el grado con la cual las actividades previstas son realizadas y los resultados planeados son logrados, por ello la ser eficaz representa cumplir con los objetivos y se obtiene con la mejora de los equipos, materiales y los procesos empleados.

Importancia y función de la productividad

Según Prokopenko (1989) afirma que la productividad es sustancial para incrementar el bienestar nacional. No existe actividad que no se favorezca de la productividad. Así mismo, un incremento de la productividad aumenta los niveles de vida, es importante para el crecimiento económico, en consecuencia, la productividad aumenta el grado de competitividad de los bienes de un país.

Productividad y Calidad

La calidad significa en el lenguaje cotidiano como lo mejor, en referencia a las actividades representa el grado de especificaciones en el diseño y estándares predefinidos éstas se relacionan con las características de demanda del mercado, su rendimiento de acuerdo al diseño y su valor de acuerdo consumidor. También la calidad se mide por atributos estéticos. Ahora en la actualidad la calidad representa el cero defectos, que obliga a entender que es responsabilidad de toda la calidad.

Elementos básicos que inciden en la productividad

Análisis del nivel ocupacional

Según Ramírez (2013) el análisis del nivel ocupacional es determinar las necesidades y situar a los colaboradores en los diferentes niveles de clasificación, y los medios para corregir los inconvenientes de desigualdad del trabajo y del operario, ambos conceptos están relacionados con la finalidad de lograr un objetivo final. De la misma manera es un punto de referencia para la productividad contar con un personal capaz, preparado y capacitado para conseguir las metas productivas. (pp. 233 - 234).

El factor humano

Ramírez (2013) define que es clave constituir el factor humano como fundamento para optimizar la productividad desde la perspectiva de la administración serán:

Concientizar al personal que el administrador es responsable de recursos humanos, materiales y financiero.

Conducir los esfuerzos humanos a través de las disposiciones dinámicas idóneas para fabricar buenos servicios.

Concientizar sobre la productividad hacia la capacitación técnica, psicológica y automotivación.

Promover la creatividad y la unión para una mayor productividad.

El análisis del factor humano es utilizar al personal de manera adecuada, conocer sus problemas, concientizar sobre la productividad y facilitar su adiestramiento (Ramírez, 2013, p. 235).

1.4. Marco conceptual

Medición del trabajo

Indica el grado de esfuerzo y tiempo que un trabajador apto realiza un trabajo específico.

Diagrama

Es la representación esquemática de cierta actividad que se realiza, como puede ser los DOP y DAP.

Monotonía

Es la actividad que se repite continuamente dentro de un ciclo de trabajo.

Suplementos

Son los tiempos que no fue tomado en cuenta en el análisis de observación como son las necesidades fisiológicas y fatigas.

Horas hombre

Son las horas que un trabajador emplea por día de trabajo o jornada laboral.

Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres?

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Justificación Teórica

La intención del proyecto de investigación es contrastar cual es el aporte del estudio del trabajo a la empresa textil Creaciones Paola; la cual posee una baja eficacia y eficiencia al momento de desarrollar sus actividades manufactureras, por ende esta genera como consecuencia una baja productividad, así mismo se ha logrado identificar que las principales causas que han generado estos problemas son: Falta de entrenamiento, material defectuoso entregado por el proveedor, máquinas paradas, confusión de procedimientos de trabajo definidos, demora en productos en proceso, personal desmotivado, personal desconcentrado por problemas personales, sin mantenimiento preventivo, demora en el proceso de etiquetado, excesivo mantenimiento correctivo, baja iluminación de espacios, falta de inspección en productos terminados, mala distribución de planta, ruido ocasionado por las máquinas, no hay almacén específico, falta de calibración en algunas máquinas, bajo control de tiempos de fabricación y aproximadamente 5% de mermas del material. En consecuencia, se reflejará resultados alcanzados debido a la aplicación del estudio del trabajo para solucionar los problemas encontrados anteriormente, es por ello que es de ayuda para solucionar el problema de la baja productividad que se presenta en la empresa.

1.5.2. Justificación Económica

Una vez aplicada la herramienta del estudio del trabajo se pretende reducir los costos de fabricación con un adecuado manejo de los materiales y minimizar las mermas en el proceso de cortado, así también reducir los tiempos improductivos y generar un tiempo estándar con la finalidad de aumentar los niveles de producción y lograr aumentar con los meses las utilidades, en tanto está trae una cadena de mejoras en cuestiones salariales para el personal, reducción de los costos, menos despilfarros, menos tiempos ociosos y más rentabilidad para la empresa.

1.5.3. Justificación Social

El uso del estudio del trabajo como herramienta de investigación tendrá su impacto en la sociedad con la mejora de los métodos de trabajo, un mejor bienestar para los colaboradores, ayuda a reducir las condiciones de cansancio y fatiga innecesaria, así mismo sirve como punto de partida para la mejora de las condiciones laborales, ya que nos permite lograr el nivel de satisfacción del personal siendo clave para la mejora en la empresa.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres.

1.6.2. Hipótesis específicas

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres.

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola, San Martin de Porres.

1.7. Objetivos

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola.

1.7.1. Objetivos específicos

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola.

Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones Paola.

II. MÉTODO

Esta investigación está desarrollada mediante el método hipotético deductivo dado que se presenta el problema

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter aplicado ya que busca implementar el estudio del trabajo a la empresa textil Creaciones Paola, así mismo las teorías existentes del estudio del trabajo para dar solución al problema de la baja productividad, además Martínez y Ávila (2010) define que es aplicado dado que investiga la solución a problemas de carácter práctico con un margen limitado de generalización (p. 99). Además, según su carácter, nivel o profundidad es de carácter explicativa, ya que el estudio posee como propósito conocer el grado de correlación que se presenta entre dos o más variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 93). Así mismo es de tipo cuantitativa y tiene como objetivo crear las relaciones causales de un acontecimiento que se va a observar y es de carácter lógico (Martínez y Ávila, 2010, p. 83).

2.1.2. Diseño de investigación

El tipo de diseño es experimental dado que es un escenario de control la cual se manipula las variables independientes para ver los efectos que de la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 130).

La investigación que se presenta posee un diseño cuasi-experimental y longitudinal. Es cuasi-experimental porque se ha manipulado la variable independiente para luego observar sus efectos de la variable dependiente, y longitudinal porque se obtuvo los datos en forma periódica, así mismo se realiza un antes de aplicar la variable independiente y luego de su aplicación.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo es una prueba metódica con técnicas para ejecutar las tareas con el propósito de optimizar con eficacia el recurso e implantar normas de interés con respecto a las actividades que se ejecutan (Kanawaty, 1996, p. 9).

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Zandin (2001) define que el estudio del tiempo se puede definir como una manera para medir el tiempo que requiere un operador cualificado que trabaje al nivel de rendimiento normal para tarea de acuerdo con un método desarrollado. Además, el estudio de tiempo muestra que la tarea medida se realiza con un método especificado. Es deseable, mientras se esté ejecutando el estudio de tiempo, que el analista también indagando oportunidades para perfeccionar los métodos (p. 2352).

Dimensión 2: Estudio de métodos

Kanawaty (1996) define que el estudio de métodos es una toma y análisis sistemático de las actividades con la finalidad de ejecutar avances (p. 19).

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Bain (1982) define que la productividad representa la relación que existe entre producción e insumos, en tanto la productividad no solo representa la cantidad que se ha fabricado, al contrario, significa una medida de cómo se combinaron y utilizaron los recursos para el cumplimiento de los resultados. También involucra la interacción entre los diferentes componentes del lugar de trabajo (p. 5).

Dimensión 1: Eficiencia

García (2005) define que la eficiencia representa cuándo se ha logrado un resultado haciendo el uso mínimo de los resultados, es decir se mejora la calidad, cantidad y se incrementa la productividad (p. 19).

Dimensión 2: Eficacia

García (2005) La eficacia es alcanzar los objetivos esperados y ser un reflejo de cantidad y calidad (p. 19).

2.2.3. Matriz de operacionalización de las variables

Variables	Concepto	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente: Estudio del Trabajo	El estudio del trabajo es una prueba metódica de métodos para ejecutar las actividades con el propósito de mejorar la utilización eficaz de los recursos e implantar normas de interés con respecto a las actividades que se ejecutan. (Organismo Internacional del Trabajo, 1996, p. 9)	El estudio del trabajo se mide a través del estudio de tiempos y el estudio de métodos.	Estudio de Tiempos	$T_{Standard} = T_{Normal} * (1 + Suplementos)$	Razón
			Estudio de Métodos	$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$ Iav: Índice de agregación de valor T av: Tiempo que agrega valor T totales: Tiempos totales	Razón
Variable Dependiente: Productividad	La productividad es la medida que desempeñan las economías, industrias, empresas y procesos, también representa el valor de los bienes y servicios, dividido entre los valores de los recursos se usaron como insumos (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2008, p. 13).	La productividad representa la eficiencia y eficacia de la producción.	Eficiencia	<i>%Utilización del Tiempo de producción</i> $= \frac{H - H_{Empleadas}}{H - H_{Esperadas}} \times 100$	Razón
			Eficacia	<i>Cumplimiento de la producción</i> $= \frac{Unidades\ Elaboradas}{Unidades\ Deseadas}$	Razón

2.3. Unidad de análisis, población y muestra

2.3.1. Unidad de análisis

Las operaciones que se realiza en la operación de costura de trusas en la empresa.

2.3.2. Población

Según Córdoba (2003) se llama población a un grupo de elementos que tienes características observables que se pueden medir entre ellos ya sean estos de naturaleza cuantitativa o cualitativa (p. 2). También define Hernández, Fernández y Baptista que la población es el grupo de elementos que coinciden con un proceso de descripciones. (2014, p. 130).

La población para el análisis del trabajo son la producción de trusas de varón de 30 días que realiza la textilería Creaciones Paola, San Martin de Porres – 2017.

2.3.3. Muestra

La muestra lo define Córdoba (2003) como un subconjunto de la población seleccionada de acuerdo a una norma para la obtención de datos, está debe ser a su vez representativa de la población, es decir al azar (p. 3).

La muestra para el estudio será igual a la población de estudio.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica de recolección de datos

Considera Hernández, Fernández y Baptista (2014) que la recolección de datos es la obtención de un plan minucioso de operaciones que nos oriente a conseguir datos con un objetivo específico (p. 198). Para la técnica se hace uso del método de observación directa de hechos.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Instrumento N°1: Estudio de tiempos

Esta herramienta nos permite construir el tiempo estándar de las operaciones que se van a realizar en la empresa Creaciones Paola.

La técnica nos ayuda a eliminar los tiempos innecesarios y de ocio para lograr la mejora en los índices de productividad.

Instrumentos:

Se manejó para nuestro análisis y cálculo el uso de un cronometro así mismo acompañado de un formato de estudio de tiempos por cronometro.

Técnica: Método de observación

Instrumento N°2: Cursograma de operaciones y analíticos del proceso

El instrumento nos permite evaluar los movimientos innecesarios que se presentan en cada operación, así como identificar los procesos de confección de calzas.

Instrumentos: Diagramas de operaciones y análisis DOP, DAP.

Técnica: Método de observación

Instrumento N°3: Ficha de productividad

El instrumento nos permite evaluar los índices de productividad de las operaciones, así mismo ver la situación actual de la empresa.

Técnica: Método de observación

Instrumentos: se realizó un formato para el análisis de los indicadores de productividad según fórmulas planteadas.

2.4.3. Validez

Valderrama (2016) alude que el juicio de expertos es el juicio de personas profesionales sobre los instrumentos de recolección de datos dado que se debe guardar correspondencia con los indicadores.

En tal sentido fue necesario validar el instrumento para que tenga un valor óptimo de aplicabilidad, estos instrumentos fueron validados según el veredicto de juicio de expertos por tres profesionales expertos que se muestra en el Anexo 5 todos los instrumentos validados.

2.4.4. confiabilidad de instrumentos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) define que la confiabilidad representa una herramienta para medir el grado de aplicar de manera repetida a un elemento nos brinde resultados iguales, además definen que la validez simboliza el grado que el instrumento mide la variable de estudio (p. 200). Para la tesis de investigación se ha realizado dos instrumentos de campo para la recolección de datos que son: el estudio del trabajo y otro para la productividad, por ende, ambos instrumentos han tenido que pasar por la prueba del juicio de expertos para su validez y confiabilidad.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el estudio de la muestra se realizará la prueba de normalidad para datos menores a 30 se usa el estadígrafo de Shapiro Wilk y si es mayor a 30 datos se usa el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov, una vez realizado el análisis de normalidad se evalúa la regla de decisión, si $P_{valor} \leq 0.05$ esta tiene un procedimiento no paramétrico y si el $P_{valor} > 0.05$ tiene un comportamiento paramétrico, si en dicha prueba se verifica que los datos resultan ser paramétricos el antes y después se utiliza la prueba T-Student para estos datos y cuando son no paramétricos el antes y después o paramétrico y no paramétrico se usa Wilcoxon para la contrastación.

2.6. Aspectos éticos

El buen cumplimiento de los aspectos éticos se tendrá lo siguiente:

Respetar la propiedad intelectual de las diferentes teorías que han sido empleadas en el proyecto de investigación, conceptos e ideas que no son propias del autor del presente trabajo, las cuales serán citadas de manera adecuada para evidencia de las fuentes que se toma para dicho trabajo con la finalidad realizar un trabajo pulcro.

Se pretende que los resultados mostrados gocen de autenticidad al momento de dar a conocer.

La información que se obtiene en el área de producción de la empresa Creaciones Paola será debidamente consultada con el responsable del área, por ello se respetará la privacidad que las políticas de empresa. También los datos que se extraen del estudio serán debidamente empleados con prudencia y responsabilidad con el uso exclusivo para el proyecto de investigación.

2.7. Implementación de la propuesta

2.7.1. Situación actual

RUC: 10408062743

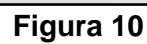
Dirección: Cal. Chimborazo nro. 2175(alt. Cdra 20 av. Perú)

Departamento: Lima

Provincia: Lima

Distrito: San Martín de Porres

Fuente: Elaboración propia



Posteriormente después de realizada el Organigrama, se describe las áreas de la empresa:

Área Administrativa

El área está comprendida por el departamento de Contabilidad. El área de Contabilidad es terciarizada el cual es controlada por un Contador Público. El área de logística se encarga de las ventas y compra de materiales para la elaboración del producto.

Área de Producción

El área de Producción comprende los procesos de Diseño, Corte y costura, en el cual se llevan a cabo las actividades para la fabricación del producto de acuerdo a las descripciones pedidas por el cliente.

Área de diseño y corte

En el área de corte se procede directamente al tendido de la tela, ya que los moldes se envían hacer hacia una persona externa. Luego del tendido de la tela se traza con los moldes calculando la cantidad requerida en la hoja de pedido, finalmente se corta utilizando la cortadora industrial. Posteriormente se marca las tallas para que no haya confusión a la hora que el corte pase al área de costura.

En el área de costura

En el área de costura la cual comprende las diferentes operaciones tales como:

Proceso de remallado

En este proceso se inicia el proceso de remalle de las partes de las trusas que han sido cortadas anteriormente en el área de corte, así mismo aquí se da un ensamble de las partes cortadas.

Proceso de recubierto

En este proceso se cubren los bordes de las trusas.

Proceso de costura de pierna con elástico

En el proceso de costura de piernas se hace uso del elástico de prendas para la realización de la costura de las partes recubiertas y el elástico.

Proceso de Costura de etiqueta

En este proceso se hace uso de las etiquetas de cada prenda por talla y su colocación respectiva.

Proceso de tendido de trusas

En este proceso es la realización del tendido de trusas para luego ser separadas en el proceso de quemado.

Proceso de quemado

En este proceso la finalidad es separar los hilos remallados, en esta operación se realiza con una vela.

Proceso de cintura con elástico

Es un proceso similar al proceso de costura con elástico de piernas.

Proceso de cortado de elástico

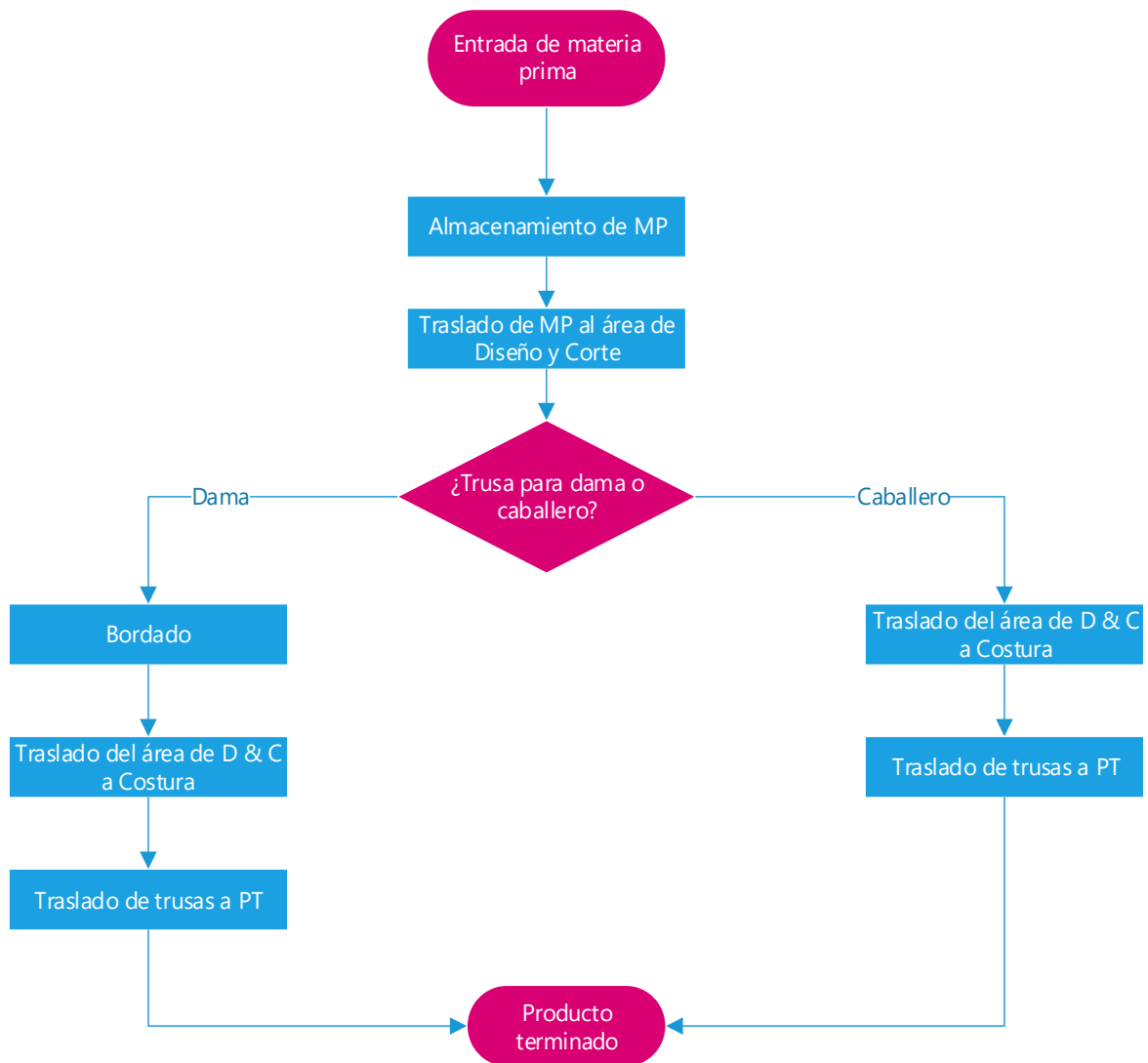
Es un proceso donde se hace uso de las tijeras para realizar el corte de elásticos antes de realizar el acabado.

Proceso de acabado

El proceso de acabado consta de un remalle final.

A continuación se puede ver el diagrama de flujo de cómo se inicia el proceso de fabricación de trusas, desde la entrada de materia prima y realizar los procesos y lograr finalmente el producto final.

Figura 11



Flujo grama de procesos productivos de trusas

Determinación y Análisis de los procesos productivos

En este contexto se realizará una descripción general de los procesos productivos de la empresa Creaciones Paola, en el cual se desarrolla un análisis del antes y después de la aplicación del Estudio del Trabajo en el área de costura, en cuanto a ello nos enfocaremos para realizar las mejoras respectivas así cumplir con los objetivos y mejorar la productividad.

Productos:

La empresa Textil Creaciones Paola, fabrica su propia marca las cuales gozan de buena calidad y que tiene como materia prima el algodón al 100%. La empresa fabrica trusas para niños en las tallas 4,8,12 y 14, en cuanto a adulto para damas y caballeros en las tallas de S, M y L. Así mismo La empresa textil tiene una gama de colores para su elaboración como se muestra en el siguiente cuadro.

Figura 12

Fuente: Empresa textil creaciones Paola	Producto	Fotografía
	Trusas para caballeros	
	Trusas para damas	
	Trusas para niños	

Galería de fotos de trusas elaboradas

Tabla 6

ITEM	Producto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total	%
1	Trusa de niños	650 Docenas	640 Docenas	640 Docenas	650 Docenas	630 Docenas	620 Docenas	660 Docenas	650 Docenas	650 Docenas	5790 Docenas	23.65%
2	Trusa de niñas	700 Docenas	620 Docenas	600 Docenas	640 Docenas	620 Docenas	610 Docenas	700 Docenas	680 Docenas	710 Docenas	5880 Docenas	24.02%
3	Trusa de mujeres	650 Docenas	680 Docenas	700 Docenas	710 Docenas	720 Docenas	620 Docenas	750 Docenas	720 Docenas	730 Docenas	6280 Docenas	25.65%
4	Trusa de hombres	680 Docenas	700 Docenas	750 Docenas	740 Docenas	740 Docenas	680 Docenas	740 Docenas	740 Docenas	760 Docenas	6530 Docenas	26.67%
TOTAL		2680 Docenas	2640 Docenas	2690 Docenas	2740 Docenas	2710 Docenas	2530 Docenas	2850 Docenas	2790 Docenas	2850 Docenas	24480 Docenas	100.00%

ITEM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
1	S/. 8'450.00	S/. 8'320.00	S/. 8'320.00	S/. 8'450.00	S/. 8'190.00	S/. 8'060.00	S/. 8'580.00	S/. 8'450.00	S/. 8'450.00	S/. 75'270.00
2	S/. 9'100.00	S/. 8'060.00	S/. 7'800.00	S/. 8'320.00	S/. 8'060.00	S/. 7'930.00	S/. 9'100.00	S/. 8'840.00	S/. 9'230.00	S/. 76'440.00
3	S/. 8'450.00	S/. 8'840.00	S/. 9'100.00	S/. 9'230.00	S/. 9'360.00	S/. 8'060.00	S/. 9'750.00	S/. 9'360.00	S/. 9'490.00	S/. 81'640.00
4	S/. 8'840.00	S/. 9'100.00	S/. 9'750.00	S/. 9'620.00	S/. 9'620.00	S/. 8'840.00	S/. 9'620.00	S/. 9'620.00	S/. 9'880.00	S/. 84'890.00
TOTAL	S/. 34'840.00	S/. 34'320.00	S/. 34'970.00	S/. 35'620.00	S/. 35'230.00	S/. 32'890.00	S/. 37'050.00	S/. 36'270.00	S/. 37'050.00	S/. 318'240.00

PV	S/. 13.00
----	-----------

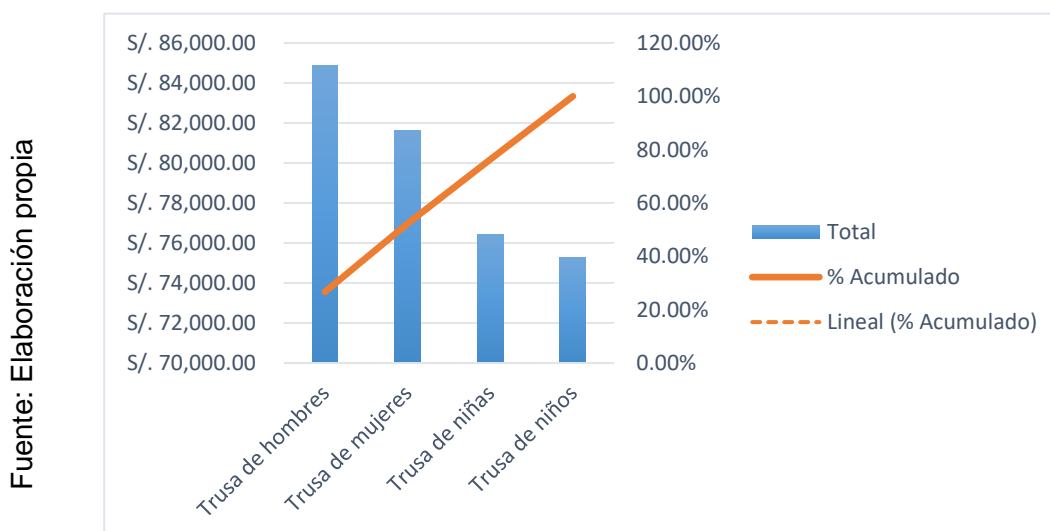
Cuadro de Ventas 2017 enero-setiembre

Tabla 7

ITEM	Producto	Total	Acumulado	% Acumulado
1	Trusa de hombres	S/. 84'890.00	S/. 84'890.00	26.67%
2	Trusa de mujeres	S/. 81'640.00	S/. 166'530.00	52.33%
3	Trusa de niñas	S/. 76'440.00	S/. 242'970.00	76.35%
4	Trusa de niños	S/. 75'270.00	S/. 318'240.00	100.00%
TOTAL		S/. 318'240.00		

Tabla de Pareto de productos de mayores ingresos

Figura 13



Pareto de productos de mayores ingresos

Según lo expuesto en el cuadro anterior se puede ver que las ventas de trusas para Hombres que representan el 26.67% hasta el tercer trimestre del año la cual tiene un alcance en ventas para la empresa Creaciones Paola en S/. 84'890.00, por esta razón se tomará como base del estudio con la finalidad de determinar las mejoras para una mejora en la producción y los factores que limitan su incremento.

Principal material: El algodón

La empresa Creaciones Paola, desarrolla su propia marca "Boxton y Paola", cuyas prendas son de calidad al 100% de algodón, así mismo cada fardo de tela de

algodón pesa 21Kg, las cuales equivalen a 50 docenas de trusas para caballeros en las tallas Small, Medium y Large y los diversos colores, dado que se trabaja con un catálogo de colores a pedidos, teniendo presente los colores que más se venden en el mercado.

Figura 14

Fuente: Empresa textil creaciones Paola



Fardo de tela de algodón

Maquinaria y equipos:

Figura 15

Fuente: Empresa textil creaciones Paola



Máquina de coser pegadora de elástico interior

Es una máquina que realiza el pegado del elástico a las prendas interiormente en sus distintos modelos que se pretenda realizar.

Máquina recta

Es una máquina que realiza un tipo de costura cerrada, así mismo cuando la máquina es de 2 o 3 agujas se le llama plana.

Máquina remalladora

También conocida como Overlock, está máquina realiza una costura de sobrehilado evitando que los cantos del tejido se deshilachen.

Fuente: Empresa textil creaciones Paola

Figura 16



Máquina remalladora

Máquina Recubridora

Es una máquina de costura plana para dobladillar bastas, realiza costuras centradas, está diseñada para trabajos de punto.

Fuente: Empresa textil creaciones Paola

Figura 17



Máquina Recubridora

Máquina de corte

La máquina cortadora de tela es adecuada para el corte y diseño de todo tipo de materiales textiles, pero sobre todo para el corte en capas gruesas, curvas cerradas y ángulos agudos y para todo el tejido industrial.

Figura 18

Fuente: Empresa textil creaciones Paola



Máquina de corte

Tabla 8

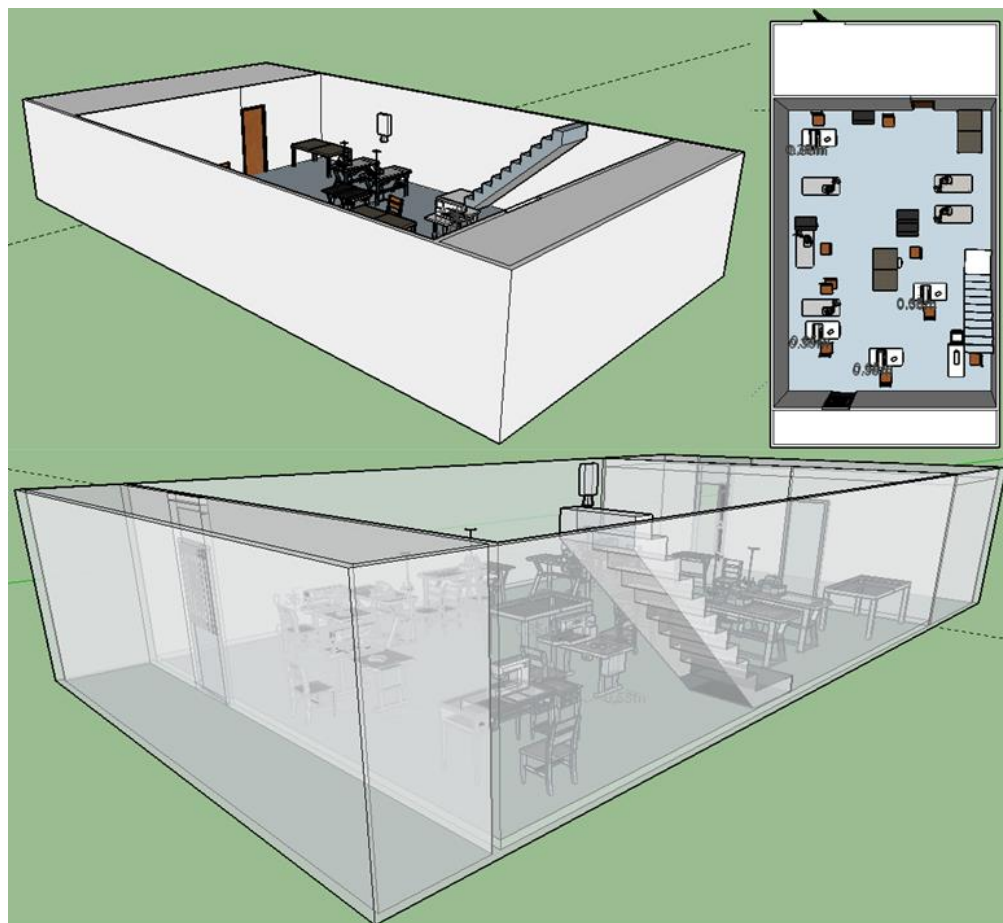
Fuente: Elaboración propia

Clasificación de puntadas y código de agujas					
Máquina	Nombre de puntada	Clase	Aguja	Código de aguja	Usos
Recta	Lockstitch	300	1	DBX1	Cerrar costura
Remalladora	Overlock	500	1	DCX27,DMX13	Unir piezas, cerrar costuras
Remalladora	Overlock	500	1	DCX27,DMX13	Orillar cantos
Remalladora	Point of surete	500	2	DCX27,DMX13	Remalle con puntada de seguridad
Recubridora	Interlock	400	2	DBX63,B63,V63	Basta, costuras centradas
Recubridora	Interlock	400	3	DBX63,B63,V64	Basta, costuras triples
Recubridora	Flatlock	600	2	DBX63,B63,V65	Costuras ornamentales
Recubridora	Flatlock	600	3	DBX63,B63,V66	Costuras ornamentales
Recubridora	Interlock	400	1	DBX63,B63,V67	Ribetear bordes

Clasificador de puntadas y códigos de agujas

Figura 19

Fuente: Elaboración propia



Layout actual de la empresa

Figura 20

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO		HOJA Nº: 1
Asunto:	Método: actual	
Departamento: Procesos	Proceso: costura de trusas	
Sección: Área de Costura	Fecha: 10/05/2017	
Aprobado por: Adelmo Díaz Rodríguez	Realizado por: Rolando Alejandro Garro	

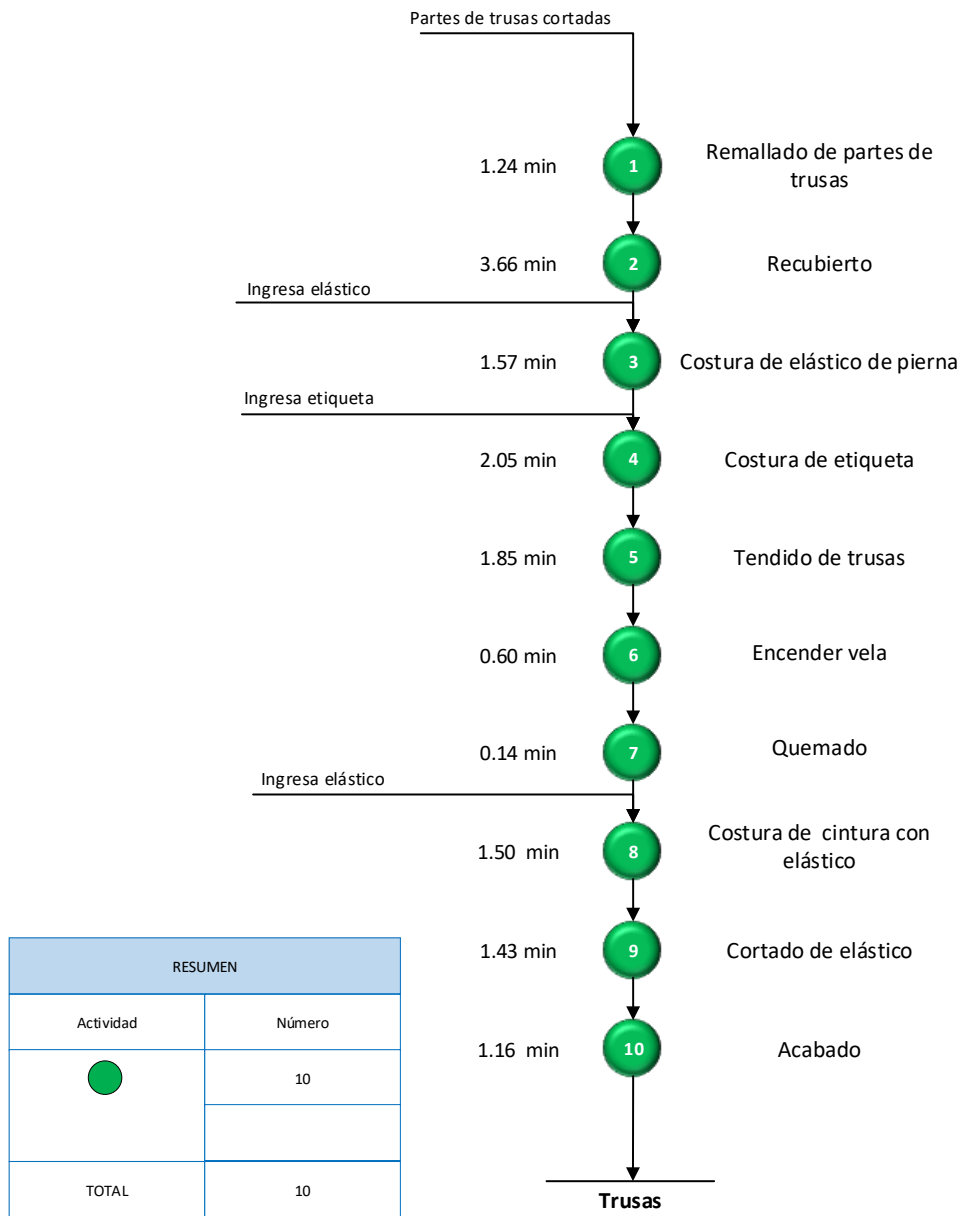


Diagrama de Operaciones del Proceso

En el Diagrama de operaciones del proceso o DOP, se detalla la secuencia de procesos que tendría que pasar la tela de algodón hasta ser una trusa y los que procesos se usa para dicha elaboración.

En la actual Figura 11, se puede observar los diferentes procesos que ha tenido que pasar para la elaboración de las trusas desde que sale del almacén hasta la realización del acabado, de esta manera se puede seguir la cadena de procesos que paso desde el su inicio y ser transportado al área de cortado, luego un transporte al remallado de las partes de las trusas, luego ser transportado al recubierto, luego ser llevado a la costura de piernas, luego ser trasladado a el etiquetado para posteriormente pasar al tendido, quemado, costura de cintura para ser finalmente cortado y acabado.

De la figura 11, en el cual se realiza un diagrama sinóptico DOP que representa la inicial del proceso de producción de la empresa Creaciones Paola para un pedido de 12 trusas en el mes de junio del año 2017, se alcanza un tiempo de 2.455 min para la realización de una docena.

Para un análisis más detallado se desarrolla un DAP (Diagrama de Análisis del Proceso) el cual se muestra a continuación:

Figura 21

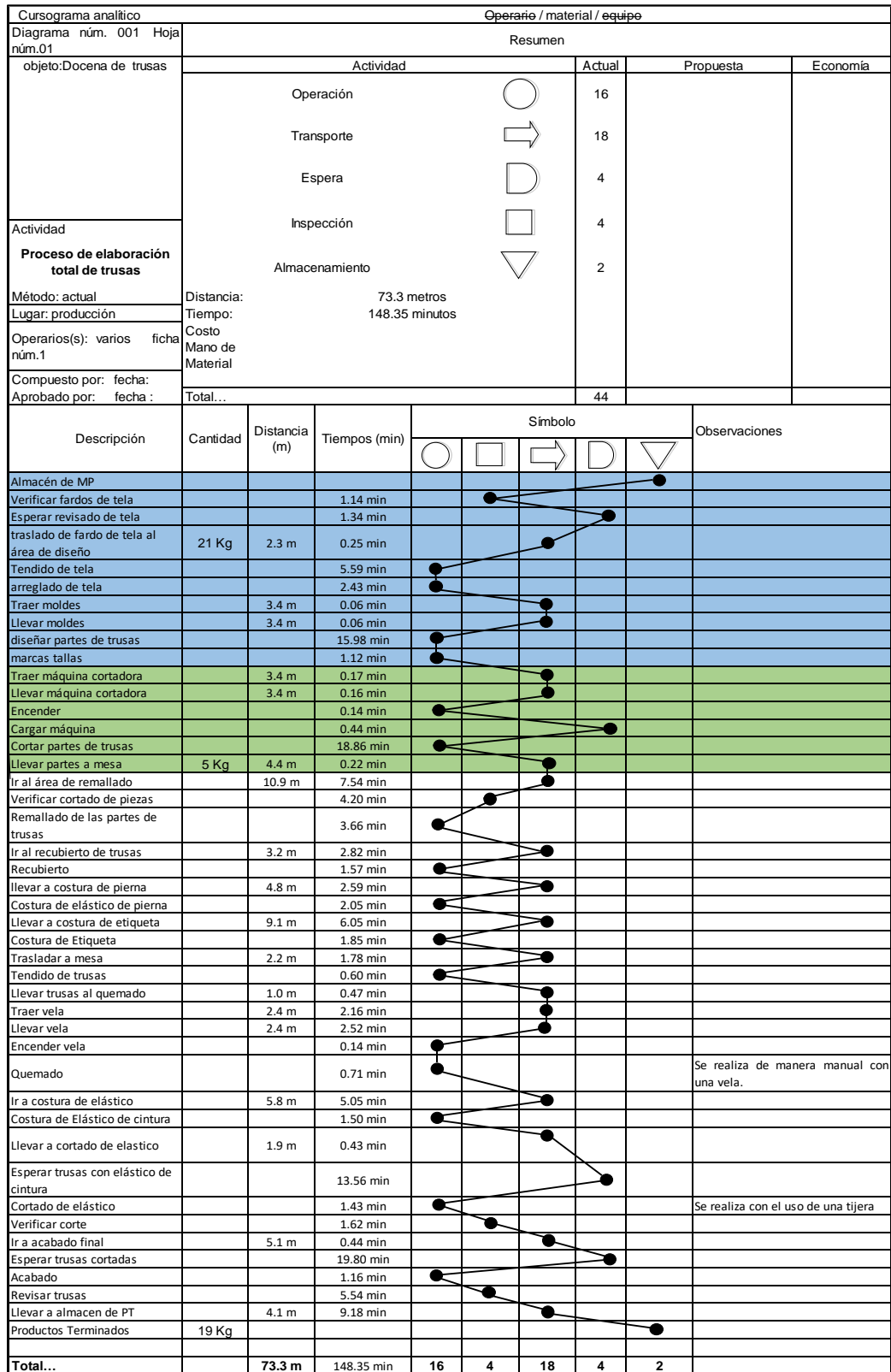


Diagrama de Operaciones del Proceso

También será de vital importancia el DAP como medio de conocer cuáles son los tiempos que agregan valor al producto y donde existen tiempos improductivos, en tanto este Cursograma nos permite evaluar que actividades son importantes para la nuestra producción y que actividades es necesario analizarlas como es el transporte para la fabricación de trusas que se visualiza en el gráfico y analizar los tiempos que hay que mejorar para el análisis adecuado.

Como se muestra en la figura 21, el proceso de producción de trusas contiene un total de 44 actividades y está consta de 16 operaciones, 4 inspecciones, 18 transportes, 4 demora y 2 almacenes. También se puede ver que durante la realización de las actividades se puede observar un total de 73.3 m recorridos en todo el proceso. Así mismo se realizará la verificación de los tiempos que agregan valor a nuestras actividades para realizar un análisis posterior.

$$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$$

I_{av}: Índice de agregación de valor

T_{av}: Tiempo que agrega valor

T_{totales}: Tiempos totales

Según los datos expuestos se realiza el análisis del índice de agregación de valor medido según la fórmula anterior, teniendo como resultado el siguiente:

$$I_{av} = \frac{49.360 \text{ min}}{138.93 \text{ min}} = 0.35528$$

Cuando el Índice que agrega valor tiende a 1 nos indica que existe menos tiempo improductivo en nuestra actividad a desarrollar, así mismo se identificó que hay 5 inspecciones, 16 transportes y 3 demoras considerados como actividades que no agregan valor.

Implementación del estudio del trabajo

Seleccionar

En el área de producción de la empresa textil Creaciones Paola posee una línea de fabricación de trusas, así mismo esta línea consta de 3 procesos los cuales son: Diseño, Corte y Costura, en consecuencia, para la ejecución de la herramienta del estudio del trabajo se tomará el más crítico de la línea de fabricación de trusas, por ello se procede a encontrar el cuello de botella en el área de producción de la empresa Creaciones Paola.

Tabla 8

ITEM	PROCESO	ACTIVIDAD	POR ACTIVIDAD	POR PROCESO
1	Diseño	Tendido de tela	2.586 min	18.111 min
2		arreglado de tela	1.426 min	
3		diseñar partes de trusas	12.979 min	
4		marcas tallas	1.119 min	
5	Corte	Encender	0.135 min	12.427 min
6		Cargar máquina	0.436 min	
7		Cortar partes de trusas	11.855 min	
8	Costura	Remallado de las partes de trusas	5.661 min	19.259 min
9		Recubierto	2.572 min	
10		Costura de elástico de pierna	3.152 min	
11		Costura de Etiqueta	1.848 min	
12		Tendido de trusas	0.600 min	
13		Encender vela	0.140 min	
		Quemado	0.708 min	
14		Costura de Elástico de cintura	1.986 min	
15		Cortado de elástico	1.428 min	
		Acabado	1.164 min	

Análisis de la línea de producción de trusas

Como se muestra en la tabla para producir una docena de trusas se emplean los diferentes tiempos, donde el área de Costura representa el mayor tiempo con 19.259 minutos, en comparación al área de corte 12.427 minutos y Diseño con 18.111 minutos para realizar sus actividades.

Tabla 9

	Actividades	Tiempo	Distancia
Diseño	5	2.841 min	9.1 m
Corte	4	0.978 min	11.2 m
Costura	17	85.75 min	52.9 m
Total	26	89.57 min	73.3 m

Tiempos improductivos por área

Así mismo de un total de 89.57 minutos el área de costura representa 85.75 minutos, el área de corte representa un 0.970 minuto y finalmente el área de diseño un total de 2.841 minutos. De la misma forma de un total de 73.3 metros en las actividades de costura hay un 52.9 metros, 11.2 metros en corte y 9.1 metros en diseño.

Tabla 10

	Actividades	Tiempo	Distancia	% tiempo	% distancia
Diseño	5	170.5 seg	9.1 m	3.17%	12.45%
Corte	4	58.7 seg	11.2 m	1.09%	15.34%
Costura	17	5145.2 seg	52.9 m	95.74%	72.22%
Total	26	5374.4 seg	73.3 m		

Tiempos que no agregan valor

Se puede apreciar que de un total de 26 actividades se 17 provienen del área de costura, de corte hay 4 y 5 de diseño. Así mismo del total de segundos improductivos empleados en dichas actividades se ve que de un total de 5374.4 segundos corresponde un 5145.2 segundos al área de costura, seguidos por 58.7 segundos en corte y finalmente en 170.5 segundos en diseño. Y según la Tabla expuesto el área que posee más tiempos improductivos es de costura que comprende un total de 95.74%, seguidos por el 1.09% de corte y 3.17% de diseño.

Registrar

Después de realizar el análisis de selecciona al área de costura se va a proceder a realizar las mejoras correspondientes, así mismo se realiza el paso de registrar todos los datos de costura en la empresa para lograr el objetivo de nuestra investigación.

Como principal acción se va a efectuar el DAP del área de costura para realizar el tiempo que agregan valor a nuestras actividades, más aún del ¿por qué dichos tiempos no agregan valor?, posteriormente evaluar la mejora planteada.

Figura 22

Cursograma analítico				Operario / material / equipo					
Diagrama núm. 001 Hoja núm.01				Resumen					
<div>objeto:Docena de trusas</div> <div>Actividad</div> <div>Proceso de elaboración total de trusas</div> <div>Método: actual</div> <div>Lugar: producción</div> <div>Operarios(s): varios ficha núm.1</div> <div>Compuesto por: fecha:</div> <div>Aprobado por: fecha :</div>				Actividad		Actual	Propuesta		Economía
				Operación		10			
				Transporte		12			
				Espera		2			
				Inspección		3			
				Almacenamiento		2			
Distancia: 52.9 metros		Tiempo: 105.01 minutos							
Total...		29							
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempos (min)	Símbolo					Observaciones
				○	□	➡	D	▽	
Área de corte									
Ir al área de remallado		10.9 m	7.54 min						
Verificar cortado de piezas			4.20 min						
Remallado de las partes de trusas			5.66 min						
Ir al recubierto de trusas		3.2 m	2.82 min						
Recubierto			2.57 min						
Llevar a costura de pierna		4.8 m	2.59 min						
Costura de elástico de pierna			3.15 min						
Llevar a costura de etiqueta		9.1 m	6.05 min						
Costura de Etiqueta			1.85 min						
Trasladar a mesa		2.2 m	1.78 min						
Tendido de trusas			0.60 min						
Llevar trusas al quemado		1.0 m	0.47 min						
Traer vela		2.4 m	2.16 min						
Llevar vela		2.4 m	2.52 min						
Encender vela			0.14 min						
Quemado			0.71 min						Se realiza de manera manual con una vela.
Ir a costura de elástico		5.8 m	5.05 min						
Costura de Elástico de cintura			1.99 min						
Llevar a cortado de elastico		1.9 m	0.43 min						
Esperar trusas con elástico de cintura			13.56 min						
Cortado de elástico			1.43 min						Se realiza con el uso de una tijera
Verificar corte			1.62 min						
Ir a acabado final		5.1 m	0.44 min						
Esperar trusas cortadas			19.80 min						
Acabado			1.16 min						
Revisar trusas			5.54 min						
Llevar a almacen de PT		4.1 m	9.18 min						
Productos Terminados	19 Kg								
Total...		52.9 m	105.01 min	10	3	12	2	2	

DAP del área de costura

Según los datos que se muestran en la tabla se puede ver que hay un total de 17 actividades que no agregan valor con un tiempo 1155.51 segundos

$$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$$

I_{av}: Índice de agregación de valor

T_{av}: Tiempo que agrega valor

T_{totales}: Tiempos totales

$$I_{av} = \frac{19.26 \text{ seg}}{105.01 \text{ seg}} = 0.1834$$

Según los datos se puede ver el índice de agregación de valor es de 0.1834 la cual es muy bajo, lo importante que este valor se aproxime a 1 para obtener un mayor tiempo productivo en el área de costura.

Figura 23

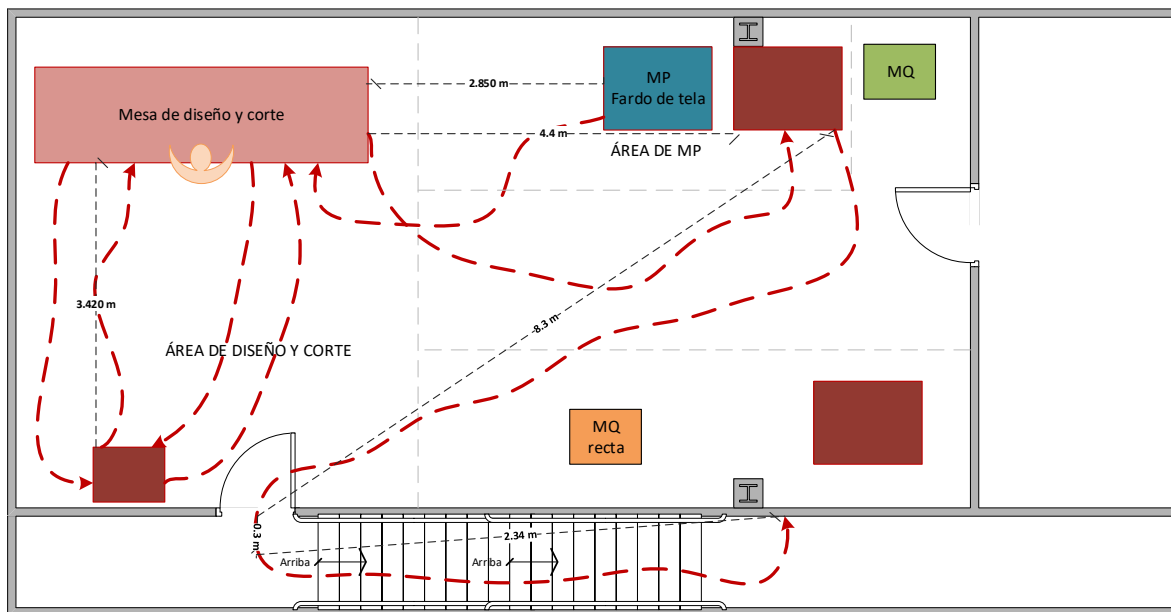


Diagrama del Recorrido actual 2do piso

Figura 24

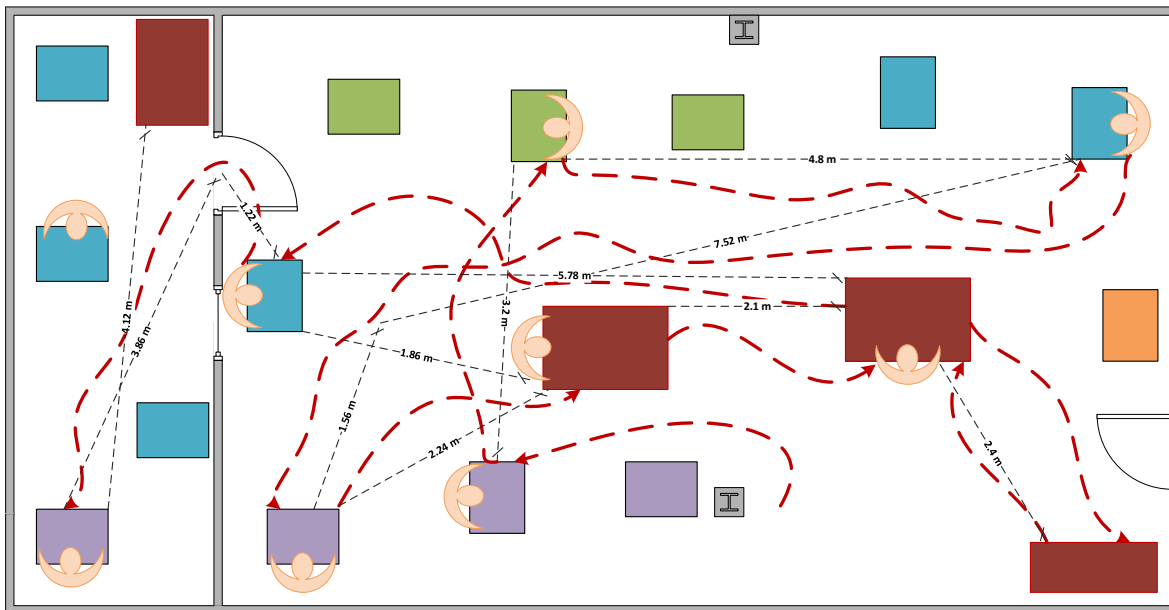


Diagrama del Recorrido actual 1er piso

Estudio de tiempos inicial en el área de costura de la producción de trusas

Para nuestro estudio se realizó la toma de tiempos en los 15 días laborables, para determinar el tiempo estándar del área de costura y de esta manera calcular las unidades diarias y mensuales, posteriormente se toma la eficacia del área de producción de costura.

Tabla 11

Forma para observación de estudio de tiempos					Estudio núm.1					Fecha:					Página 1 de 1																										
					Operación: Costura de trusas					Operador: Varios					Observador: Alejandro Garro Romy																										
Número de elementos y descripción		REMALLADO DE PARTES DE TRUSAS				RECUBIERTO				COSTURA DE PIERNA CON ELÁSTICO				COSTURA DE ETIQUETA				TENDIDO DE TRUSAS				ENCENDER VELA				QUEMADO				COSTURA DE CINTURA DE ELÁSTICO				CORTADO DE ELÁSTICO				ACABADO			
						C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN				
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td></td></td></td></td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td></td></td></td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td></td></td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td></td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td><td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td> <td>C<td>LC</td><td>TO</td><td>TN</td></td>	LC	TO	TN	C <td>LC</td> <td>TO</td> <td>TN</td>	LC	TO	TN				
	Día 1	112%		5.612	6.285	108%		2.572	2.778	109%		3.152	3.4357	107%		1.848	1.9774	88%		0.601	0.5289	83%		0.142	0.118	90%		0.658	0.592	103%		1.985	2.0446	83%		1.428	1.1852	108%		1.164	1.2571
	Día 2	100%		5.512	5.512	108%		2.515	2.716	107%		3.154	3.3748	100%		1.748	1.748	83%		0.568	0.4714	81%		0.112	0.091	95%		0.662	0.629	91%		1.881	1.7117	81%		1.328	1.0757	100%		1.161	1.161
	Día 3	95%		5.125	4.869	100%		2.446	2.446	100%		3.125	3.125	105%		1.758	1.8459	81%		0.586	0.4747	90%		0.115	0.104	88%		0.672	0.591	95%		1.885	1.7908	90%		1.338	1.2042	95%		1.151	1.0935
	Día 4	108%		5.423	5.857	95%		2.145	2.038	105%		2.896	3.0408	103%		1.768	1.821	90%		0.587	0.5283	95%		0.118	0.112	83%		0.678	0.563	96%		1.889	1.8134	95%		1.358	1.2901	101%		1.157	1.1686
	Día 5	108%		5.652	6.104	101%		2.456	2.481	103%		2.996	3.0859	91%		1.778	1.618	95%		0.5993	0.5694	88%		0.121	0.106	95%		0.685	0.651	100%		1.893	1.893	88%		1.371	1.2068	96%		1.112	1.0675
	Día 6	100%		5.125	5.125	90%		2.478	2.23	91%		2.916	2.6536	95%		1.788	1.6986	88%		0.6088	0.5358	83%		0.124	0.103	95%		0.692	0.657	108%		1.897	2.0488	83%		1.386	1.1507	110%		1.153	1.2683
	Día 7	95%		5.124	4.868	95%		2.476	2.352	95%		2.956	2.8082	96%		1.798	1.7261	83%		0.6183	0.5132	81%		0.127	0.103	88%		0.699	0.615	100%		1.901	1.901	95%		1.401	1.3313	107%		1.147	1.2273
	Día 8	101%		5.453	5.508	88%		2.456	2.162	96%		3.102	2.9779	100%		1.808	1.808	95%		0.657	0.6242	88%		0.13	0.114	83%		0.706	0.586	95%		1.905	1.8098	95%		1.416	1.3455	95%		1.159	1.1011
	Día 9	96%		5.356	5.142	83%		2.254	1.871	100%		3.115	3.115	108%		1.818	1.9634	95%		0.583	0.5539	83%		0.133	0.11	81%		0.708	0.573	95%		1.909	1.8136	95%		1.431	1.3598	100%		1.151	1.151
	Día 10	95%		5.662	5.284	95%		2.652	2.519	103%		3.213	3.3094	100%		1.828	1.828	88%		0.591	0.5201	81%		0.136	0.11	88%		0.708	0.623	96%		1.913	1.8365	88%		1.446	1.2728	95%		1.170	1.1111
	Día 11	100%		5.523	5.523	95%		2.456	2.333	105%		3.125	3.2813	95%		1.838	1.7461	83%		0.599	0.4972	90%		0.139	0.125	83%		0.708	0.588	100%		1.917	1.917	83%		1.428	1.1852	96%		1.178	1.1309
	Día 12	107%		5.543	5.931	95%		2.438	2.316	100%		3.135	3.135	101%		1.848	1.8665	81%		0.607	0.4917	81%		0.142	0.115	81%		0.685	0.555	103%		1.921	1.9786	95%		1.338	1.2711	105%		1.186	1.2457
	Día 13	95%		5.368	5.100	95%		2.378	2.259	100%		3.114	3.114	96%		1.858	1.7837	95%		0.615	0.5843	95%		0.145	0.138	90%		0.692	0.623	105%		1.925	2.0213	95%		1.358	1.2901	103%		1.195	1.2306
	Día 14	96%		5.588	5.364	95%		2.468	2.345	96%		3.134	3.0086	110%		1.868	2.0548	95%		0.623	0.5919	95%		0.148	0.141	95%		0.699	0.664	100%		1.929	1.929	88%		1.371	1.2068	91%		1.203	1.0949
	Día 15	100%		5.586	5.586	95%		2.486	2.362	96%		3.115	2.9904	107%		1.878	2.0095	96%		0.631	0.6058	96%		0.151	0.145	88%		0.706	0.621	100%		1.933	1.933	83%		1.386	1.1507	95%		1.212	1.151
Resumen																																									
TO Total		81.552				36.676				46.248				27.230				9.075				1.983				10.358				28.683				20.787				17.499			
Calificación		-				-				-				-				-				-				-				-				-				-			
NT Total		82.057				35.207				46.456				27.495				8.090				1.735				9.132				28.442				18.526				17.460			
Número de observaciones		15				15				15				15				15				15				15				15				15				15			
TN promedio		5.470				2.347				3.097				1.833				0.539				0.116				0.609				1.896				1.235				1.164			
% de holgura		11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%			
Tiempo estándar elemental		6.072				2.605				3.438				2.035				0.599				0.128				0.676				2.105				1.371				1.292			
Número de ocurrencias		1				1				1				1				1				1				1				1				1							
Tiempo estándar		6.072				2.605				3.438				2.035				0.599				0.128				0.676				2.105				1.371				1.292			
		Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):																												20.320 min											
Elementos extraños					Verificación de tiempo										Resumen de holguras																										
Sím	LC1	LC2	TO		Descripción				Tiempo de terminación				16:30:00				Necesidades personales								5%																
A									Tiempo de inicio				15:20:00				Fatiga básica								4%																
B									Tiempo transcurrido				1:10:00				Fatiga variable								2%																
C									TTAE				0:03:12				Especial								0%																
D									TTDE				0:02:20				% de holgura total								11%																
E									Tiempo verificado total				0:05:32				Observaciones:																								
F									Tiempo efectivo				1:04:28																												
G									Tiempo inefectivo				0:00:00																												
Verificación de calificación									Tiempo registrado total				1:10:00																												
Tiempo sistético									% Tiempo no contabilizado				0:00:00																												
Tiempo observado									% de error de registro				0:00:00																												

Estudio de tiempos antes de la aplicación del estudio del trabajo

Para lograr calcular el tiempo estándar en el área de costura se hizo uso del factor de valorización de Westinhouse y los tiempos observados en cada día de actividad.

Tabla 12

Operaciones	Habilidad	Condiciones	Consistencia	Esfuerzo	Fw
Remallado	0.03	0	0	0	1.03
Recubierto	-0.05	-0.03	0	0	0.92
Costura de pierna	0.06	0	0	0	1.06
Costura de de etiqueta	0.03	0	0	0	1.03
Tendido de trusas	-0.1	-0.03	0	0	0.87
Quemado	-0.05	-0.03	-0.02	0	0.9
Costura de cintura	0.06	0	0	0	1.06
Cortado de elástico	-0.05	0	0	0	0.95
Acabado	0.03	0	0	0	1.03

Factor de valoración mediante Westinhouse

Finalmente, después de haber realizado el estudio de tiempos se logró observar que el tiempo estándar fue de 20.320 minutos por cada 12 unidades fabricadas.

Calculo de la eficacia del área de costura

Una vez calculado el tiempo estándar se realiza el cálculo de la eficacia de la producción.

Tabla 13

Calculo de las unidades deseadas diarias				
	TS	Cantidad	Jornada laboral	trusas
Produccion	20.320	12	720	425

Unidades deseas por día

De la tabla se logra calcular que se estarían fabricando un total de 425 trusas de caballero por día o 35 docenas diarias en el área de costura.

Tabla 14

Eficacia de la línea de trusas para hombre	
	15 de mayo
Und.Deseadas	425
Und. Elaboradas	385
Eficacia	90.59%























Eficacia de la línea de fabricación de trusas

Según muestra la tabla anterior se puede ver que la eficacia el 15 de mayo fue de 90.59%.

Examinar

Es uno de los pasos que comprende los datos que han sido registrados en el paso anterior. En este caso se hará el uso del interrogativo sistemático a las actividades que no generan valor, con base a ello se va a lograr identificar los tiempos que no agregan valor a nuestra actividad para luego mejorar estos métodos.

Tabla 15

Actividad	Distancia	Tiempo	Símbolo					Causa
								
Ir al área de remallado	10.9 m	7.54 min						
Verificar cortado de piezas		4.20 min						
Ir al recubierta de trusas	3.2 m	2.82 min						
Llevar a costura de pierna	4.8 m	2.59 min						
Llevar a costura de etiqueta	9.1 m	6.05 min						
Trasladar a mesa	2.2 m	1.78 min						
Llevar trusas al quemado	1.0 m	0.47 min						
Traer velas	2.4 m	2.16 min						Desorden y falta de limpieza
Llevar velas	2.4 m	2.52 min						
Ir a costura de elástico	5.8 m	5.05 min						
Llevar a cortado de elastico	1.9 m	0.43 min						
Esperar trusas con elástico de cintura		13.56 min						Demora del trabajador
Verificar corte		1.62 min						Actividad innecesaria
Ir a acabado final	5.1 m	0.44 min						
Esperar trusas cortadas		19.80 min						Demora innecesaria
Revisar trusas		5.54 min						
Llevar a almacen de PT	4.1 m	9.18 min						
	52.8 m	85.76 min						

Causas de las actividades que generan tiempos improductivos

Según la Tabla 15 se puede ver que actividades poseen tiempos improductivos, ya sé cuándo el operario pierde tiempo al dirigirse a traer la vela para el proceso de quemado, se genera demora al momento del traslado de las trusas que pasaron por la colocación de elásticos a las trusas, así mismo se ve que hay un desorden que causa estos inconvenientes.

Idear un nuevo método propuesto

Este este nuevo paso se trata de evaluar y eliminar las ciertas actividades que no agregan valor tomando en consideración la técnica del interrogativo sistemático a nuestro proceso y ver los tiempos improductivos generados en el proceso de costura, según los datos que se muestran se puede ver que hay un total de 7.38 minutos que vienen a ser improductivos para la operación de costura.

Recorrido innecesario

Uno de los recorridos innecesarios que se logró ver es el traslado de velas tanto de ida y vuelta lo cual genera pérdida de tiempo para la secuencia del proceso. El trabajador encargado menciona que dicha actividad es necesaria porque cuando se compra las velas no tienen un lugar específico. Por ello será necesario tener la cantidad de velas adecuadas en el lugar adecuado, así eliminar el tiempo improductivo que se ha generado.

Sin orden ni limpieza

En ciertas situaciones la demora que se presenta en el área de costura es básicamente por el desorden que se ha presentado y los retazos de tela y mala gestión de los espacios. Para lograr un mejor desempeño dentro del área es hacer un nuevo reorden de los espacios de trabajo y máquinas.

Evaluar

En esta etapa se realiza el costo del proyecto a llevarse a cabo, el cual se va a presentar al empleador para la ejecución de dicho proyecto de investigación.

Tabla 16

Recursos	Cantidad	Inversión
Hojas Bond	1 und	S/. 12.00
Escobas	2 und	S/. 6.00
Tinta de impres	4 und	S/. 128.00
Cronómetro	1 und	S/. 30.00
Tablero	1 und	S/. 12.00
USB	1 und	S/. 40.00
Lapiceros	2 und	S/. 5.00
TOTAL		S/. 233.00

Horas-Hombre	Costo por Hora	Total
96 h	S/. 30.00	S/. 2'880.00

Costo total del proyecto	S/. 3'113.00
---------------------------------	---------------------

Presupuesto del proyecto

Para el desarrollo y ejecución del proyecto se necesitó un total de S/. 3'113.00 y un total de 96 H-H para el estudio del trabajo.

Tabla 17

Hoja de producción					
Producto	Confección de trusas		Cantidad	2750 docenas	
Materias Primas (MP)					
Concepto	Unidad	Cantidad	costo unitario		costo de MP (CT)
Tela algodón	Fardo	55	S/. 350.00	S/. 19'250.00	
Elásticos	Rollo	40	S/. 4.50	S/. 180.00	
Etiqueta	Millar	3	S/. 5.00	S/. 15.00	
Hilo(MQ-Recta)	Cono	40	S/. 3.50	S/. 140.00	
Hilo garfio(remalle)	Cono	30	S/. 17.50	S/. 525.00	
Vela	paquete	15	S/. 2.50	S/. 37.50	
Hilo para la aguja(remalle)	Cono	30	S/. 12.50	S/. 375.00	
Costo Total de Materia Prima					S/. 20'522.50

Costo del producto

Según nos muestra la tabla se ve que para la fabricación de 2750 docenas fueron necesarias hacer una financiación de S/. 20'522.50 para cubrir los costos de fabricación.

Tabla 18

Mano de Obra Directa (MOD)			
Nº de trabajadores	Cargo	Sueldo mensual	Costo de MOD
2	Ayudante	S/. 700.00	S/. 1'400.00
8	Operarios	S/. 1'200.00	S/. 9'600.00
Costo total de MOD			S/. 11'000.00

Costo de la mano de obra directa

En la tabla se puede ver que el costo de mano de obra que representa la fabricación de 2750 docenas son de S/. 11'000.00.

Tabla 19

Gastos Indirectos de Fabricación (GIF)	
Energía (Kw/h)	S/. 450.00
Teléfono	S/. 50.00
Transporte de MP	S/. 60.00
Transpote de PT	S/. 100.00
Costo toal de GIF	S/. 660.00

COSTO TOTAL	S/. 32'182.50
--------------------	----------------------

Costo Unitario	S/. 11.70
-----------------------	------------------

Precio de Venta	S/. 14.00
------------------------	------------------

Costo Indirectos de Fabricación

Según la tabla se puede ver que el costo total de fabricación es de S/. 32'182.50 y para calcular el costo unitario se divide entre la cantidad de productos que se van a fabricar la cual es de 2750 docenas, con ello el costo por docena es de S/. 11.70 y el precio de venta es un 25% más que el costo de producción.

Definir la idea

Una vez realizado el costo del proyecto se procede a definir la idea mediante

Implantar la idea

Esta es una de las fases más complicadas dado que el personal que labora está familiarizado con cierta actividad que realiza diariamente y con el nuevo método tendría que platicar con el empleador para lograr que la metodología planteada se logre ejecutar para el beneficio de la empresa. Por ello es importante realizar una reunión donde se les va a explicar los nuevos métodos a realizar para un mejor desempeño en sus puestos de trabajo y adoptar un nuevo método de trabajo para lograr mejorar la productividad de la empresa.

Tabla 20

Fuente: Elaboración propia

BASE DE DATOS DEL ESTUDIO										
DÍA	FECHA	H-H Empleadas	H-H Esperadas	% Utilización del tiempo de producción	Unidades elaboradas	Unidades deseadas	Cumplimiento de la producción	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
D1	15/05/2017	593	720	82.36%	350	425	0.82	0.824	0.824	0.68
D2	16/05/2017	584	720	81.11%	345	425	0.81	0.811	0.812	0.66
D3	17/05/2017	579	720	80.42%	342	425	0.80	0.804	0.805	0.65
D4	18/05/2017	576	720	80.00%	340	425	0.80	0.800	0.800	0.64
D5	19/05/2017	584	720	81.11%	345	425	0.81	0.811	0.812	0.66
D6	20/05/2017	547	720	75.97%	323	425	0.76	0.760	0.760	0.58
D7	22/05/2017	577	720	80.14%	341	425	0.80	0.801	0.802	0.64
D8	23/05/2017	564	720	78.33%	333	425	0.78	0.783	0.784	0.61
D9	24/05/2017	589	720	81.81%	348	425	0.82	0.818	0.819	0.67
D10	25/05/2017	544	720	75.56%	321	425	0.76	0.756	0.755	0.57
D11	26/05/2017	584	720	81.11%	345	425	0.81	0.811	0.812	0.66
D12	27/05/2017	593	720	82.36%	350	425	0.82	0.824	0.824	0.68
D13	29/05/2017	576	720	80.00%	340	425	0.80	0.800	0.800	0.64
D14	30/05/2017	562	720	78.06%	332	425	0.78	0.781	0.781	0.61
D15	01/06/2017	549	720	76.25%	324	425	0.76	0.763	0.762	0.58
D16	02/06/2017	552	720	76.67%	326	425	0.77	0.767	0.767	0.59
D17	03/06/2017	564	720	78.33%	333	425	0.78	0.783	0.784	0.61
D18	05/06/2017	608	720	84.44%	359	425	0.84	0.844	0.845	0.71
D19	06/06/2017	615	720	85.42%	363	425	0.85	0.854	0.854	0.73
D20	07/06/2017	574	720	79.72%	339	425	0.80	0.797	0.798	0.64
D21	08/06/2017	576	720	80.00%	340	425	0.80	0.800	0.800	0.64
D22	09/06/2017	577	720	80.14%	341	425	0.80	0.801	0.802	0.64
D23	10/06/2017	581	720	80.69%	343	425	0.81	0.807	0.807	0.65
D24	12/06/2017	576	720	80.00%	340	425	0.80	0.800	0.800	0.64
D25	13/06/2017	583	720	80.97%	344	425	0.81	0.810	0.809	0.66
D26	14/06/2017	598	720	83.06%	353	425	0.83	0.831	0.831	0.69
D27	15/06/2017	591	720	82.08%	349	425	0.82	0.821	0.821	0.67
D28	16/06/2017	598	720	83.06%	353	425	0.83	0.831	0.831	0.69
D29	17/06/2017	596	720	82.78%	352	425	0.83	0.828	0.828	0.69
D30	19/06/2017	599	720	83.19%	354	425	0.83	0.832	0.833	0.69

Base de datos antes del proyecto de investigación

2.7.2. Propuesta de mejora

Propuesta 1: Estudio del Trabajo

El estudio del trabajo es una prueba metódica con técnicas para ejecutar las tareas con el propósito de optimizar con eficacia el recurso e implantar normas de interés con respecto a las actividades que se ejecutan (Kanawaty, 1996, p. 9).

Propuesta 2: Gestión de la Calidad

Nos define Summers (2006) que los métodos de gestión de la calidad representan los componentes claves para que los trabajadores de la empresa logren nivelar, diseñar, desarrollar, producir, entregar y apoyar los productos y servicios que el consumidor quiere (p. 35).

Propuesta 3: Mejora de procesos

Según Bonilla (2010) la mejora continua de los procesos representa una estrategia que tiene como finalidad lograr ejecutar una planeación sistemática de los procesos, teniendo como consecuencia aumentar el grado de satisfacción del cliente (p.30).

Propuesta 4: Reingeniería

Hammer y Champy (1994) nos definen que la reingeniería representa el estudio principal y un rediseño crítico de los procesos para lograr progresos enfáticos de medidas críticas del rendimiento, tales como son costos, calidad, servicio y rapidez (p. 34).

Análisis de criticidad de alternativas de solución.

Tabla 21

	CRITERIOS			TOTAL
ALTERNATIVAS	ECONOMICO	FACILIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN	
Estudio del trabajo	5	4	2	11
Gestión de calidad	1	2	3	6
Mejora de procesos	2	3	3	8
Reingeniería	1	2	2	5

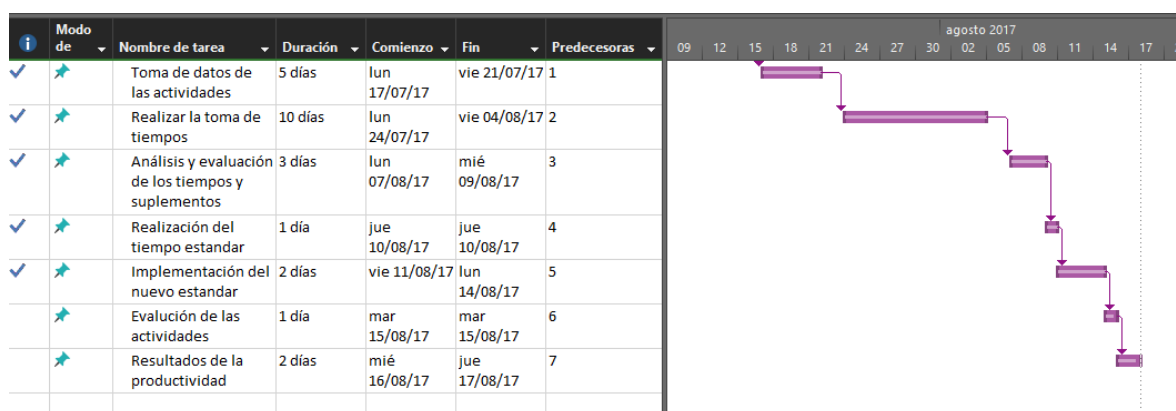
Fuente: Elaboración propia

Matriz de alternativa de solución

La Tabla 21 se da una valorización de 1 a 5 para cada uno de los criterios, donde 1 representa bajo y 5 alto, en tanto nos muestra los diferentes criterios a tomar con la finalidad de escoger la mejor opción para solucionar el problema de la productividad que se presenta en la empresa textil, así mismo la según el peso evaluado en cada criterio la mejor alternativa será el estudio del trabajo que representa un total de 11 puntos, por encima de 5 puntos de mejora de procesos, por esta razón para la solución del problema de baja productividad se hará uso del método del estudio del trabajo para la solución respectiva y lograr mejorar los niveles de productividad.

Para lograr una implementación adecuada se llevará acabo las etapas del estudio del trabajo.

Figura 25



Cronograma de ejecución

Tabla 22

Recursos	Cantidad	Inversión
Hojas Bond	1 und	S/. 12.00
Escobas	2 und	S/. 6.00
Tinta de impresora	4 und	S/. 128.00
Cronómetro	1 und	S/. 30.00
Tablero	1 und	S/. 12.00
USB	1 und	S/. 40.00
Lapiceros	2 und	S/. 5.00
TOTAL		S/. 233.00

Horas-Hombre	Costo por Hora	Total
96 h	S/. 30.00	S/. 2'880.00

Costo total del proyecto	S/. 3'113.00
---------------------------------	---------------------

Presupuesto del Proyecto

2.7.3. Ejecución de la propuesta

Análisis después de la aplicación del estudio del trabajo

A continuación, se hace la nueva presentación del diagrama de procesos al implementar a la empresa creaciones Paola donde se redujo los tiempos improductivos y mejorar el índice de agregación de valor.

Figura 26

Cursograma analítico				Operario / material / equipo					
Diagrama núm. 001 Hoja núm.01				Resumen					
objeto:Docena de trusas		Actividad			Actual	Propuesta		Economía	
		Operación		○	10				
		Transporte		→	10				
		Espera		D	0				
		Inspección		□	2				
		Almacenamiento		▽	2				
Actividad									
Proceso de elaboración total de trusas									
Método: actual		Distancia: 38.6 metros							
Lugar: producción		Tiempo: 63.26 minutos							
Operarios(s): varios		Costo							
ficha núm.1		Mano de Material							
Compuesto por: fecha:									
Aprobado por: fecha :		Total...			24				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempos (min)	Símbolo					Observaciones
				○	□	→	D	▽	
Área de corte									
Ir al área de remallado		10.9 m	7.54 min						
Verificar cortado de piezas			4.20 min						
Remallado de las partes de trusas			4.75 min						
Ir al recubierto de trusas	4.9 m		2.82 min						
Recubierto			1.97 min						
llevar a costura de pierna	4.2 m		2.59 min						
Costura de elástico de pierna			2.99 min						
Llevar a costura de etiqueta	4.2 m		6.05 min						
Costura de Etiqueta			1.75 min						
Trasladar a mesa	3.1 m		1.78 min						
Tendido de trusas			0.52 min						
Llevar trusas al quemado	1.7 m		0.47 min						
Encender vela			0.11 min						
Quemado			0.66 min						Se realiza de manera manual con una vela.
Ir a costura de elástico	2.7 m		5.05 min						
Costura de Elástico de cintura			1.86 min						
Llevar a cortado de elastico	1.2 m		0.43 min						
Cortado de elástico			1.43 min						Se realiza con el uso de una tijera
Ir a acabado final	4.0 m		0.44 min						
Acabado			1.13 min						
Revisar trusas			5.54 min						
Llevar a almacen de PT	1.7 m		9.18 min						
Productos Terminados	19 Kg								
Total...		38.6 m	63.26 min	10	2	10	0	2	

DAP de la producción de las trusas

Como se muestra en la figura 26, el proceso de producción de trusas contiene un total de 24 actividades y está consta de 10 operaciones, 2 inspecciones, 10 transportes y 2 almacenes. También se puede ver que durante la realización de las actividades se puede observar un total de 38.6 m recorridos en todo el proceso. Así mismo se realizará la verificación de los tiempos que agregan valor a nuestras actividades para realizar un análisis posterior.

$$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$$

I_{av}: Índice de agregación de valor

T_{av}: Tiempo que agrega valor

T_{totales}: Tiempos totales

Según los datos expuestos se realiza el análisis del índice de agregación de valor medido según la fórmula anterior, teniendo como resultado el siguiente:

$$I_{av} = \frac{17.17 \text{ min}}{63.26 \text{ min}} = 0.2714$$

Cuando el Índice que agrega valor tiende a 1 nos indica que existe menos tiempo improductivo en nuestra actividad a desarrollar, así mismo se identificó que hay 1 inspecciones y 10 transportes considerados como tiempos que no agregan valor.

Estudio de tiempos después de las mejoras, en estos se han realizado durante 15 días, con la finalidad de lograr el estándar de tiempo y ver las unidades planeadas.

Tabla 23

Forma para observación de estudio de tiempos						Estudio núm.2						Fecha:						Página 1 de 1										Operación: Costura de trusas										Operador: Varios										Observador: Alejandro Garro Romy									
Número de elementos y descripción		REMALLADO DE PARTES DE TRUSAS				RECUBIERTO				COSTURA DE PIERNAS CON ELÁSTICO				COSTURA DE ETIQUETA				TENDIDO DE TRUSAS				ENCENDER VELA				QUEMADO				COSTURA DE CINTURA DE ELÁSTICO				CORTADO DE ELÁSTICO				ACABADO																			
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN																				
	Día 1	112%		4.752	5.322	108%		1.972	2.13	109%		2.988	3.2569	107%		1.748	1.8704	88%		0.521	0.4585	83%		0.112	0.093	90%		0.658	0.592	103%		1.859	1.9148	90%		1.428	1.2852	108%		1.132	1.2226																
	Día 2	100%		4.742	4.742	108%		2.055	2.219	107%		2.988	3.1972	100%		1.751	1.751	83%		0.512	0.425	81%		0.113	0.091	95%		0.662	0.629	100%		1.867	1.867	95%		1.401	1.3313	100%		1.136	1.136																
	Día 3	95%		4.732	4.496	100%		2.055	2.055	100%		2.588	2.588	105%		1.685	1.7693	81%		0.5111	0.414	90%		0.112	0.101	88%		0.672	0.591	95%		1.874	1.7803	103%		1.416	1.4588	95%		1.138	1.0811																
	Día 4	108%		4.723	5.100	95%		2.055	1.952	105%		2.488	2.6124	103%		1.689	1.7397	90%		0.512	0.4608	95%		0.136	0.129	100%		0.678	0.678	108%		1.921	2.0747	91%		1.431	1.3025	103%		1.142	1.1763																
	Día 5	108%		4.713	5.090	101%		1.906	1.925	103%		2.258	2.3257	91%		1.646	1.4979	100%		0.583	0.583	103%		0.112	0.115	95%		0.685	0.651	108%		1.925	2.079	95%		1.446	1.374	108%		1.135	1.2258																
	Día 6	100%		4.703	4.703	90%		1.915	1.724	91%		2.115	1.9243	95%		1.615	1.5343	95%		0.612	0.5814	91%		0.115	0.104	108%		0.692	0.747	100%		1.897	1.897	96%		1.386	1.3309	108%		1.136	1.2269																
	Día 7	95%		4.693	4.458	95%		1.912	1.816	95%		2.288	2.1736	96%		1.695	1.6272	108%		0.6115	0.6604	95%		0.136	0.129	108%		0.699	0.755	95%		1.901	1.806	90%		1.401	1.2612	100%		1.147	1.147																
	Día 8	101%		4.683	4.730	88%		1.998	1.758	96%		2.461	2.3628	100%		1.751	1.751	108%		0.6123	0.6613	96%		0.132	0.126	100%		0.706	0.706	101%		1.905	1.9241	95%		1.416	1.3455	95%		1.159	1.1011																
	Día 9	96%		4.674	4.487	83%		1.985	1.648	100%		2.635	2.6347	108%		1.685	1.8198	100%		0.5411	0.5411	100%		0.119	0.119	95%		0.708	0.673	96%		1.909	1.8326	88%		1.431	1.2596	101%		1.151	1.1625																
	Día 10	95%		4.664	4.431	95%		1.958	1.86	103%		2.808	2.8921	100%		1.689	1.689	95%		0.591	0.5615	108%		0.126	0.136	101%		0.708	0.715	95%		1.913	1.8174	100%		1.446	1.4463	96%		1.132	1.0867																
	Día 11	100%		4.654	4.654	95%		1.940	1.843	105%		2.981	3.1304	95%		1.646	1.5637	101%		0.599	0.605	100%		0.125	0.125	96%		0.708	0.68	100%		1.917	1.917	95%		1.428	1.3566	95%		1.136	1.0792																
	Día 12	107%		4.644	4.969	95%		1.920	1.824	100%		2.978	2.978	101%		1.751	1.7685	96%		0.512	0.4915	95%		0.114	0.108	95%		0.685	0.651	103%		1.921	1.9786	101%		1.338	1.3514	100%		1.138	1.138																
	Día 13	95%		4.634	4.403	95%		1.900	1.805	100%		2.958	2.958	96%		1.685	1.6176	95%		0.5165	0.4907	101%		0.133	0.134	100%		0.692	0.692	105%		1.925	2.0213	96%		1.358	1.3037	95%		1.142	1.0849																
	Día 14	96%		4.625	4.440	95%		1.880	1.786	96%		2.787	2.6752	110%		1.689	1.8579	100%		0.5371	0.5371	95%		0.115	0.109	95%		0.699	0.664	100%		1.929	1.929	95%		1.371	1.3028	91%		1.135	1.0329																
	Día 15	100%		4.615	4.615	95%		1.860	1.767	96%		2.862	2.7478	107%		1.646	1.7612	107%		0.5687	0.6085	96%		0.131	0.126	88%		0.706	0.621	100%		1.933	1.933	96%		1.386	1.3309	95%		1.192	1.132																
Resumen																																																									
TO Total		70.250				29.313				40.183				25.371				8.340				1.828				10.358				28.596				21.087				17.151																			
Calificación		-				-				-				-				-				-				-				-				-				-																			
NT Total		70.639				28.114				40.457				25.618				8.080				1.746				10.045				28.772				20.041				17.033																			
Número de observaciones		15				15				15				15				15				15				15				15				15				15																			
TN promedio		4.709				1.874				2.697				1.708				0.539				0.116				0.670				1.918				1.336				1.136																			
% de holgura		11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%				11%																			
Tiempo estándar elemental		5.227				2.080				2.994				1.896				0.598				0.129				0.743				2.129				1.483				1.260																			
Número de ocurrencias		1				1				1				1				1				1				1				1				1				1																			
Tiempo estándar		5.227				2.080				2.994				1.896				0.598				0.129				0.743				2.129				1.483				1.260																			
Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):																																								18.540 min																	
Elementos extraños						Verificación de tiempo										Resumen de holguras																																									
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción					Tiempo de terminación					11:50:00					Necesidades personales					5%																																	
A									Tiempo de inicio					10:00:00					Fatiga básica					4%																																	
B									Tiempo transcurrido					1:50:00					Fatiga variable					2%																																	
C									TTAE					0:04:12					Especial					0%																																	
D									TTDE					0:03:20					% de holgura total					11%																																	
E									Tiempo verificado total					0:07:32					Observaciones:																																						
F									Tiempo efectivo					1:42:28																																											
G									Tiempo inefectivo					0:00:00																																											
Verificación de calificación						Tiempo registrado total										1:50:00																																									
Tiempo sistético								% Tiempo no contabilizado										0:00:00																																							
Tiempo observado								% de error de registro										0:00:00																																							

Para lograr calcular el tiempo estándar en el área de costura se hizo uso del factor de valorización de Westinhouse y los tiempos observados en cada día de actividad.

Tabla 24

Factor de valoración mediante Westinhouse					
Operaciones	Habilidad	Condiciones	Consistencia	Esfuerzo	Fw
Remallado	0.03	0	0	0	1.03
Recubierto	-0.05	-0.03	0	0	0.92
Costura de pierna	0.06	0	0	0	1.06
Costura de de etiqueta	0.03	0	0	0	1.03
Tendido de trusas	-0.1	-0.03	0	0	0.87
Quemado	-0.05	-0.03	-0.02	0	0.9
Costura de cintura	0.06	0	0	0	1.06
Cortado de elástico	-0.05	0	0	0	0.95
Acabado	0.03	0	0	0	1.03

Factor de valoración mediante Westinhouse

Finalmente, después de haber realizado el estudio de tiempos se logró observar que el tiempo estándar fue de 18.540 minutos por cada unidad.

Tabla 25

Calculo de las unidades deseadas diarias				
	TS	Cantidad	Jornada laboral	trusas
Produccion	18.540	12	720	466

Unidades deseadas por día

De la tabla 24 se logra calcular que se estarían fabricando un total de 466 trusas de caballero por día o 38 docenas diarias en el área de costura.

Tabla 26

Eficacia de la línea de trusas para hombre	
	14 de agosto
Und.Deseadas	466
Und. Elaboradas	410
Eficacia	87.98%

Eficacia de trusas de hombres

Según muestra la tabla anterior se puede ver que la eficacia del día 14 de agosto fue de 87.98%.

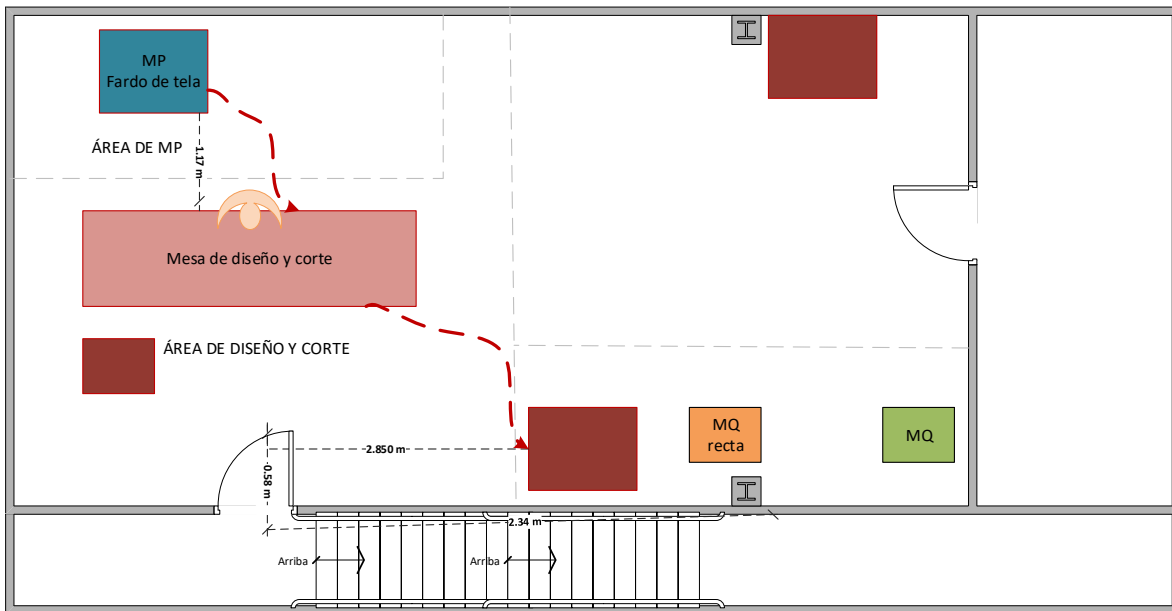
2.7.4. Resultados

Figura 27

Cursograma analítico				Operario / material / equipo					
Diagrama núm. 001 Hoja núm.01				Resumen					
<div>objeto:Docena de trusas</div> <div>Actividad</div> <div>Proceso de elaboración total de trusas</div> <div>Método: actual</div> <div>Lugar: producción</div> <div>Operarios(s): varios ficha núm.1</div> <div>Compuesto por: fecha:</div> <div>Aprobado por: fecha :</div>				Actividad		Actual	Propuesta		Economía
				Operación		10			
				Transporte		10			
				Espera		0			
				Inspección		2			
				Almacenamiento		2			
Distancia: 38.6 metros									
Tiempo: 63.26 minutos									
Costo									
Mano de Material									
Total...		24							
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempos (min)	Símbolo					Observaciones
				○	□	➡	D	▽	
Área de corte									
Ir al área de remallado		10.9 m	7.54 min						
Verificar cortado de piezas			4.20 min						
Remallado de las partes de trusas			4.75 min						
Ir al recubierto de trusas		4.9 m	2.82 min						
Recubierto			1.97 min						
Llevar a costura de pierna		4.2 m	2.59 min						
Costura de elástico de pierna			2.99 min						
Llevar a costura de etiqueta		4.2 m	6.05 min						
Costura de Etiqueta			1.75 min						
Trasladar a mesa		3.1 m	1.78 min						
Tendido de trusas			0.52 min						
Llevar trusas al quemado		1.7 m	0.47 min						
Encender vela			0.11 min						
Quemado			0.66 min						Se realiza de manera manual con una vela.
Ir a costura de elástico		2.7 m	5.05 min						
Costura de Elástico de cintura			1.86 min						
Llevar a cortado de elastico		1.2 m	0.43 min						
Cortado de elástico			1.43 min						Se realiza con el uso de una tijera
Ir a acabado final		4.0 m	0.44 min						
Acabado			1.13 min						
Revisar trusas			5.54 min						
Llevar a almacen de PT		1.7 m	9.18 min						
Productos Terminados	19 Kg								
Total...		38.6 m	63.26 min	10	2	10	0	2	

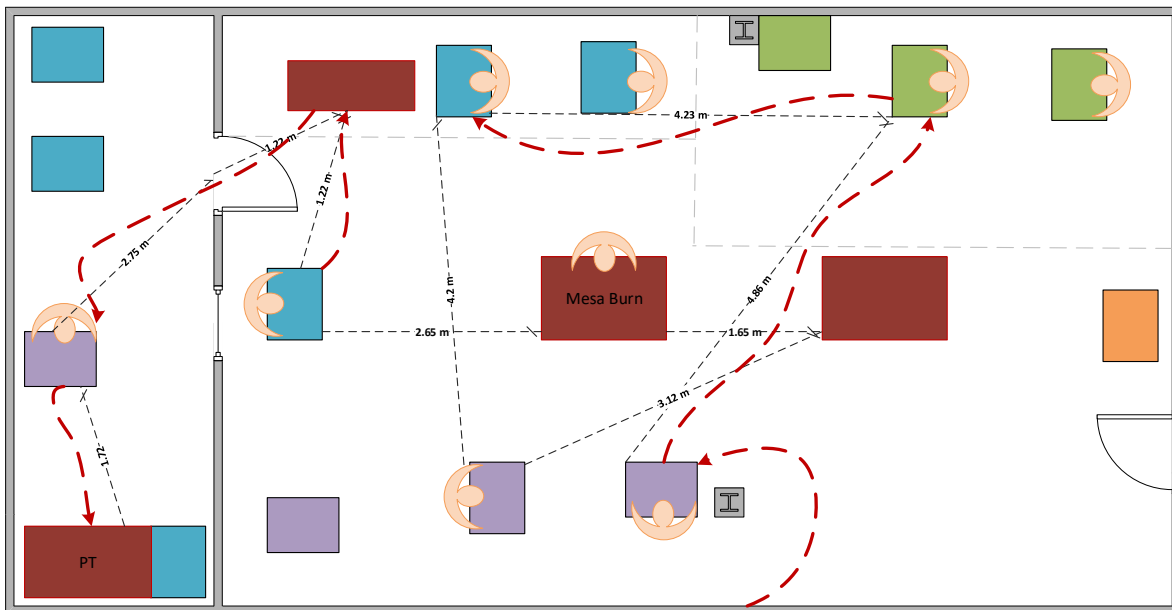
Nuevo DAP del área de costura

Figura 28



Nuevo Diagrama del Recorrido 1er piso

Figura 29



Nuevo Diagrama del Recorrido 2do piso

Tabla 27

BASE DE DATOS DEL ESTUDIO										
DÍA	FECHA	H-H Empleadas	H-H Esperadas	%Utilización del tiempo de producción	Unidades elaboradas	Unidades deseadas	Cumplimiento de la producción	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
D1	17/07/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D2	18/07/2017	618	720	85.83%	400	466	0.86	0.858	0.858	0.74
D3	19/07/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D4	20/07/2017	618	720	85.83%	400	466	0.86	0.858	0.858	0.74
D5	21/07/2017	641	720	89.03%	415	466	0.89	0.890	0.891	0.79
D6	22/07/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D7	24/07/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D8	25/07/2017	603	720	83.75%	390	466	0.84	0.838	0.837	0.70
D9	26/07/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D10	27/07/2017	618	720	85.83%	400	466	0.86	0.858	0.858	0.74
D11	28/07/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D12	29/07/2017	618	720	85.83%	400	466	0.86	0.858	0.858	0.74
D13	31/07/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D14	01/08/2017	641	720	89.03%	415	466	0.89	0.890	0.891	0.79
D15	02/08/2017	641	720	89.03%	415	466	0.89	0.890	0.891	0.79
D16	03/08/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D17	04/08/2017	646	720	89.72%	418	466	0.90	0.897	0.897	0.80
D18	05/08/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D19	07/08/2017	649	720	90.14%	420	466	0.90	0.901	0.901	0.81
D20	08/08/2017	652	720	90.56%	422	466	0.91	0.906	0.906	0.82
D21	09/08/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D22	10/08/2017	644	720	89.44%	417	466	0.89	0.894	0.895	0.80
D23	11/08/2017	633	720	87.92%	410	466	0.88	0.879	0.880	0.77
D24	12/08/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D25	14/08/2017	626	720	86.94%	405	466	0.87	0.869	0.869	0.76
D26	15/08/2017	621	720	86.25%	402	466	0.86	0.863	0.863	0.74
D27	16/08/2017	627	720	87.08%	406	466	0.87	0.871	0.871	0.76
D28	17/08/2017	616	720	85.56%	399	466	0.86	0.856	0.856	0.73
D29	18/08/2017	632	720	87.78%	409	466	0.88	0.878	0.878	0.77
D30	19/08/2017	654	720	90.83%	423	466	0.91	0.908	0.908	0.82

Base de datos después de implementación

2.7.5. Análisis económico

Para lograr determinar el beneficio costo de la implementación del estudio del trabajo, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Precio de venta: S/. 14/ud

Costo de fabricación: S/. 11.70 /ud

Costo de implementación: S/. 3113

Día laborable: 12 h/día

Mes laborable: 25 días/mes

Año laborable: 12 meses/año

En seguida teniendo como datos: el precio de venta, el costo de fabricación, el costo de la implementación, entre otros; se procede a realizar el análisis económico con base a la diferencia de la productividad antes y después de la implementación en la producción de trusas.

Tabla 28

Análisis Económico antes y después	
Productividad antes	10350 und/mes
Productividad después	12234 und/mes
Diferencia de productividad	1884 und/mes
Por año	22608 und/mes
Venta anual	S/. 26'376.00
Costo de fabricación anual	S/. 22'042.80
Margen de contribución	S/. 4'333.20

Análisis económico

Según la tabla se puede verificar que el margen de contribución en la producción de trusas al mejorar la productividad es de S/. 4'333.20 anuales.

Prosiguiendo con el estudio se realiza el análisis costo beneficio a la producción de trusas de caballero, por ende, será necesario verificar si es viable el proyecto por esta razón se demuestra con la división del beneficio obtenido por las ventas anuales y los costos de fabricación anual más el costo del proyecto, además si el resultado es mayor¹ entonces será viable, en caso contrario el proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{26'376.00}{22'80 + 3113} = 1.049$$

Después de realizar el análisis nos dio como resultado 1.049, es decir mayor que 1, en consecuencia, se observa que la inversión es variable, lo cual significa que por cada sol invertido en el proyecto se obtiene como ganancia de 0.049 soles en la producción de trusas para caballeros.

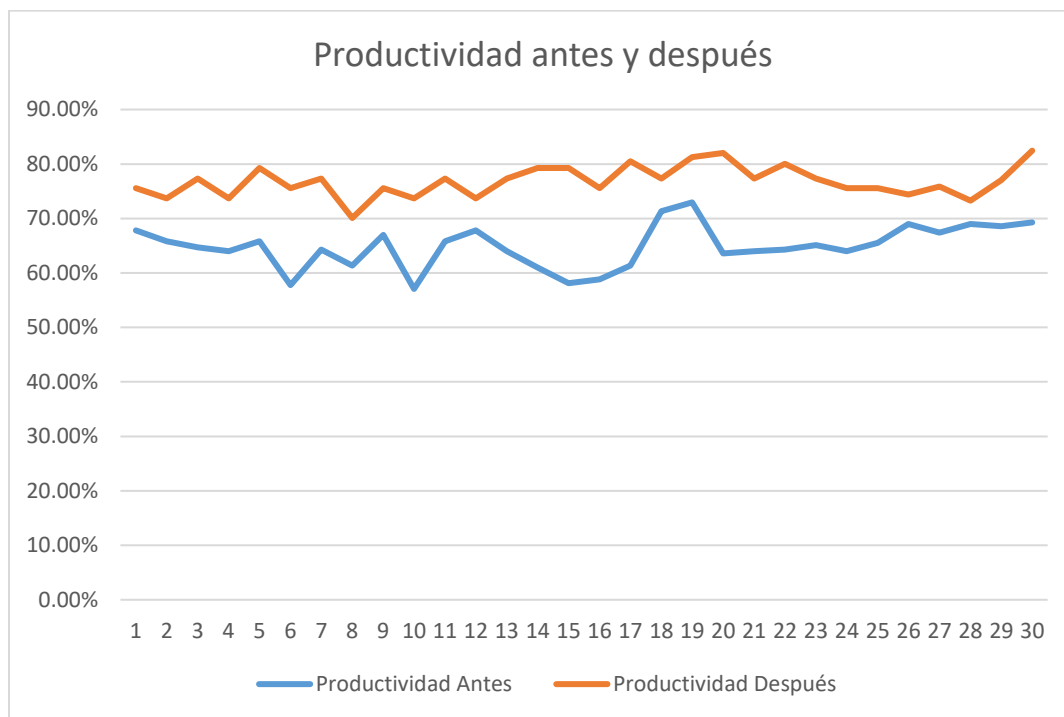
III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

En la investigación se ha realizado un análisis descriptivo a los resultados que obtuvieron antes y después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Creaciones Paola.

3.1.1. Variable Dependiente: Productividad

Figura 30



productividad antes y después

Se puede observar según la Figura 30 como ha ido variando la productividad respecto a cada día durante los 30 días de estudio pre y post test del proyecto de investigación, lo cual se ha visto reflejado que la productividad al inicio en promedio fue del 59.62%, y al finalizar se ve que la productividad en promedio fue del 69.71%.

Tabla 29

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Productividad antes	Media		59,6667	,64208
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	58,3535	
		Límite superior	60,9799	
	Media recortada al 5%		59,7593	
	Mediana		59,5000	
	Varianza		12,368	
	Desv. típ.		3,51679	
	Mínimo		52,00	
	Máximo		65,00	
	Rango		13,00	
	Amplitud intercuartil		6,00	
	Asimetría		-,146	,427
	Curtosis		-,841	,833
Productividad después	Media		69,8000	,44048
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	68,8991	
		Límite superior	70,7009	
	Media recortada al 5%		69,7963	
	Mediana		70,0000	
	Varianza		5,821	
	Desv. típ.		2,41261	
	Mínimo		64,00	
	Máximo		75,00	
	Rango		11,00	
	Amplitud intercuartil		3,00	
	Asimetría		,141	,427
	Curtosis		,710	,833

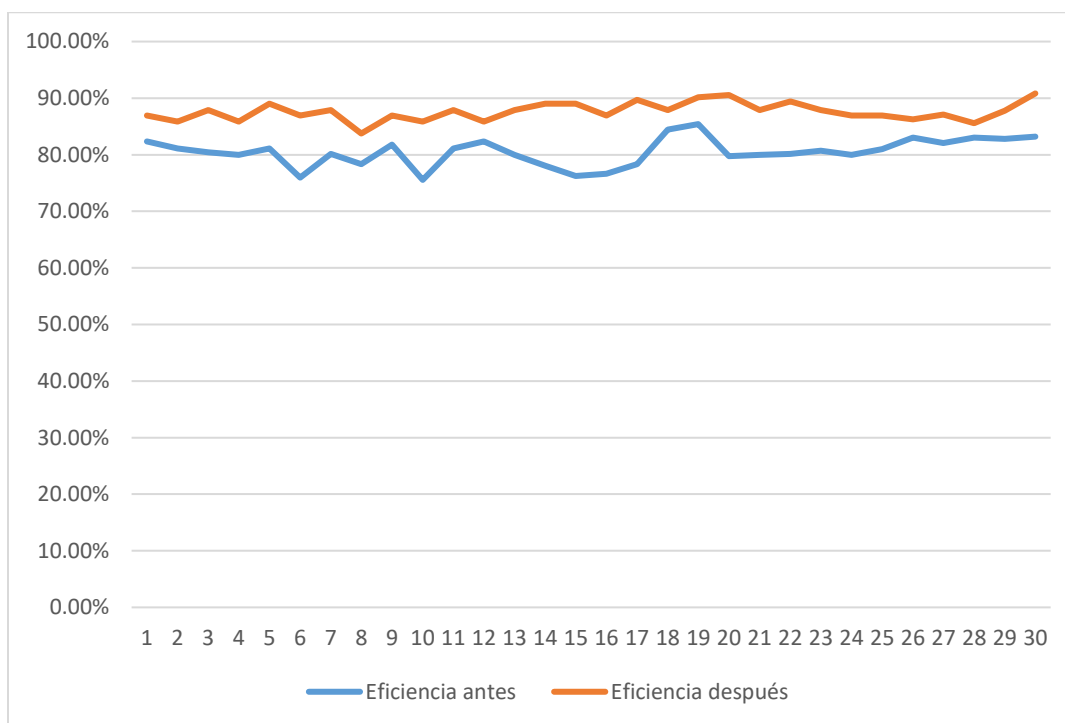
Análisis descriptivo de la productividad

Según la Tabla 28 se logra observar un incremento la media de la productividad antes y después de 59.667 a 69.800 lo cual nos indica que existe variación respecto a sus medias.

Dimensión 1: Eficiencia

Indicador: %Utilización del tiempo de producción

Figura 31



Eficiencia antes y después

Se puede observar según la figura mostrada como ha ido variando la eficiencia respecto a los 30 días de estudio pre y post test del proyecto de investigación, lo cual se ha visto reflejado que la eficiencia al inicio en promedio fue del 73.97%, y al finalizar se ve que la eficiencia en promedio fue del 79.53%.

Tabla 30

Descriptivos

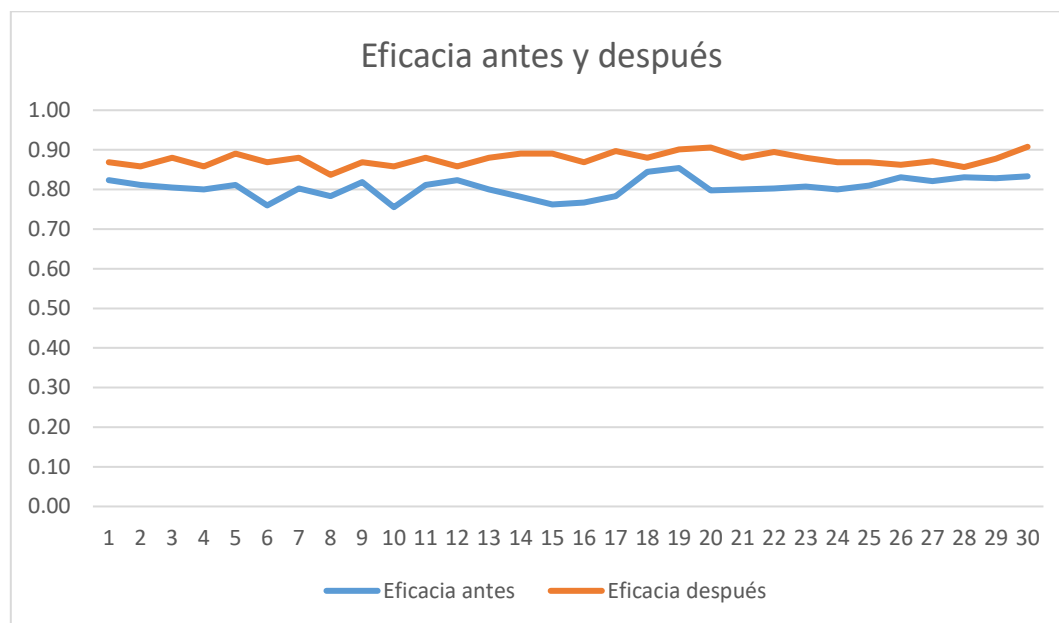
			Estadístico	Error típ.
Eficiencia antes	Media		74,0000	,45738
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	73,0646	
		Límite superior	74,9354	
	Media recortada al 5%		74,0556	
	Mediana		73,5000	
	Varianza		6,276	
	Desv. típ.		2,50517	
	Mínimo		68,00	
	Máximo		78,00	
	Rango		10,00	
	Amplitud intercuartil		4,00	
	Asimetría		-,099	,427
	Curtosis		-,518	,833
Eficiencia después	Media		79,6000	,30172
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	78,9829	
		Límite superior	80,2171	
	Media recortada al 5%		79,6111	
	Mediana		80,0000	
	Varianza		2,731	
	Desv. típ.		1,65258	
	Mínimo		76,00	
	Máximo		83,00	
	Rango		7,00	
	Amplitud intercuartil		1,00	
	Asimetría		-,189	,427
	Curtosis		,725	,833

Análisis descriptivo de la eficiencia

Según nos muestra la Tabla 29 se puede observar un incremento de la media de la eficiencia antes y después de 74.00 a 79.60, en tanto se puede verificar su variación del antes y después de las eficiencias.

Dimensión 2: Eficacia

Indicador: Cumplimiento de la producción



Se puede observar según la figura mostrada como ha ido variando la eficacia durante los 30 días de estudio pre y post test del proyecto de investigación, lo cual se ha visto reflejado que la eficacia al inicio en promedio fue del 80.53%, y al finalizar se ve que la eficacia en promedio fue del 87.63%.

Tabla 31

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Eficacia antes	Media		80,4333	,43067
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	79,5525	
		Límite superior	81,3142	
	Media recortada al 5%		80,4444	
	Mediana		80,5000	
	Varianza		5,564	
	Desv. típ.		2,35889	
	Mínimo		76,00	
	Máximo		85,00	
	Rango		9,00	
	Amplitud intercuartil		2,50	
	Asimetría		-,341	,427
	Curtosis		-,326	,833
Eficacia después	Media		87,7000	,29224
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	87,1023	
		Límite superior	88,2977	
	Media recortada al 5%		87,6852	
	Mediana		88,0000	
	Varianza		2,562	
	Desv. típ.		1,60065	
	Mínimo		84,00	
	Máximo		91,00	
	Rango		7,00	
	Amplitud intercuartil		2,25	
	Asimetría		,204	,427
	Curtosis		,177	,833

Análisis descriptivo de la Eficacia antes y después

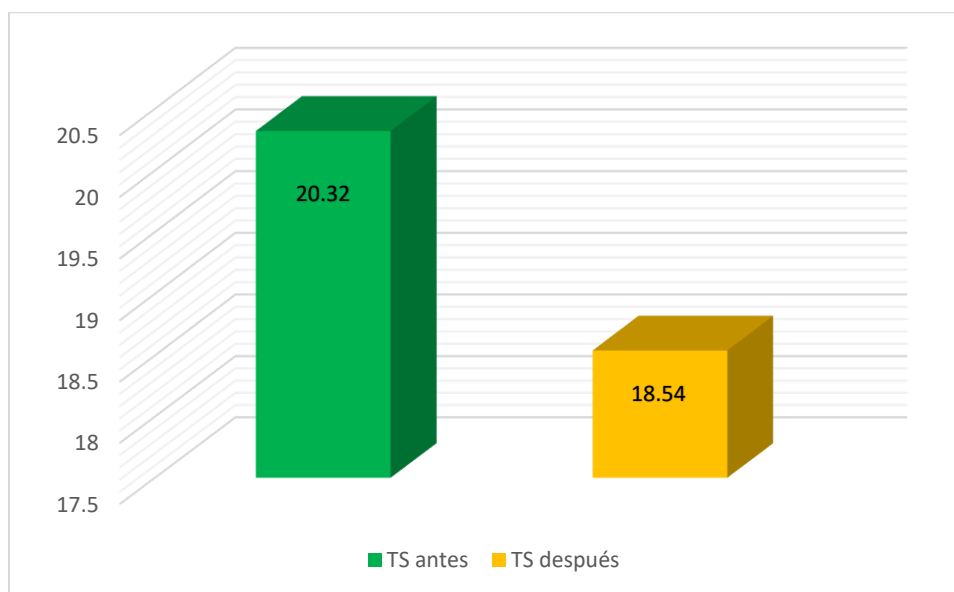
Según la Tabla 30 se logra observar el incremento generado por las medias de la eficacia antes y después, las cuales corresponden de 80.433 a 87.700, con ello se verifica el cambio en las medias.

3.1.2. Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Dimensión 1: Estudio de tiempos

Indicador: Tiempo estándar

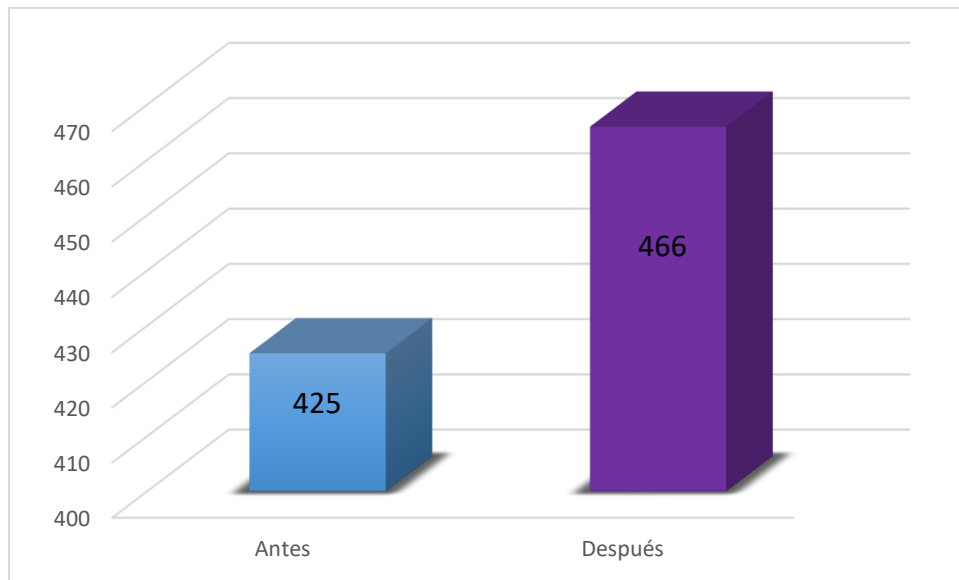
Figura 32



Tiempo estándar

Según la Figura 32 se puede apreciar en la figura hubo una disminución de 20.32 minutos a 18.54 minutos para fabricar 12 unidades de trusas para caballeros, el cual equivale a un 9.6% en la disminución del tiempo estándar inicial y final del proyecto evaluado.

Figura 33



Unidades Deseadas

Según la Figura 33 se puede verificar hubo un incremento en la fabricación de trusas para caballeros de 425 unidades a 466 unidades diarias, el cual representa un incremento del 9.65%.

Dimensión 2: Estudio de métodos

Indicador: Índice de agregación de valor

Antes

$$Iav = \frac{\sum \text{Tiempo que agrega valor}}{\sum T \text{ totales}}$$

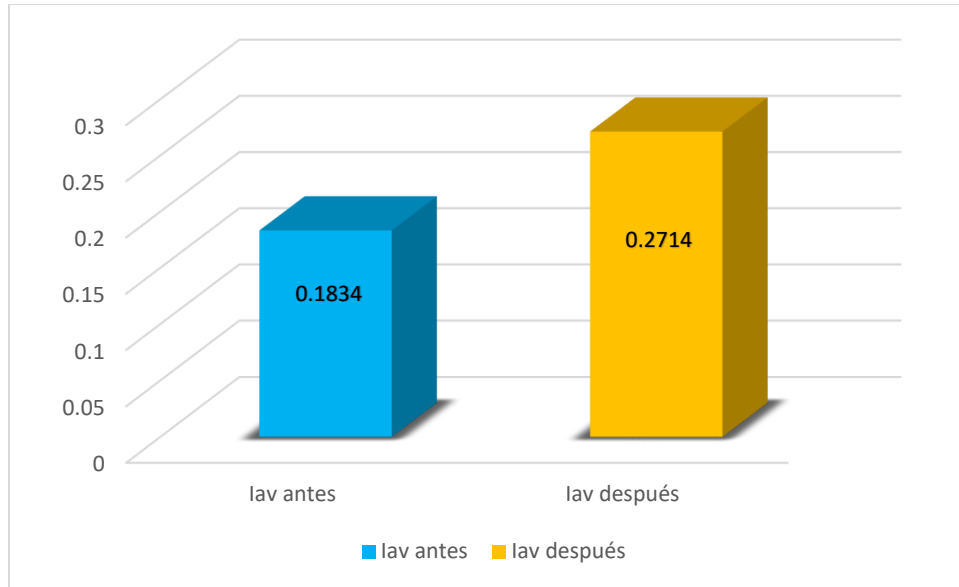
$$Iav = \frac{19.26 \text{ seg}}{105.01 \text{ seg}} = 0.1834$$

Después

$$Iav = \frac{\sum \text{Tiempo que agrega valor}}{\sum T \text{ totales}}$$

$$I_{av} = \frac{17.17 \text{ min}}{63.26 \text{ min}} = 0.2714$$

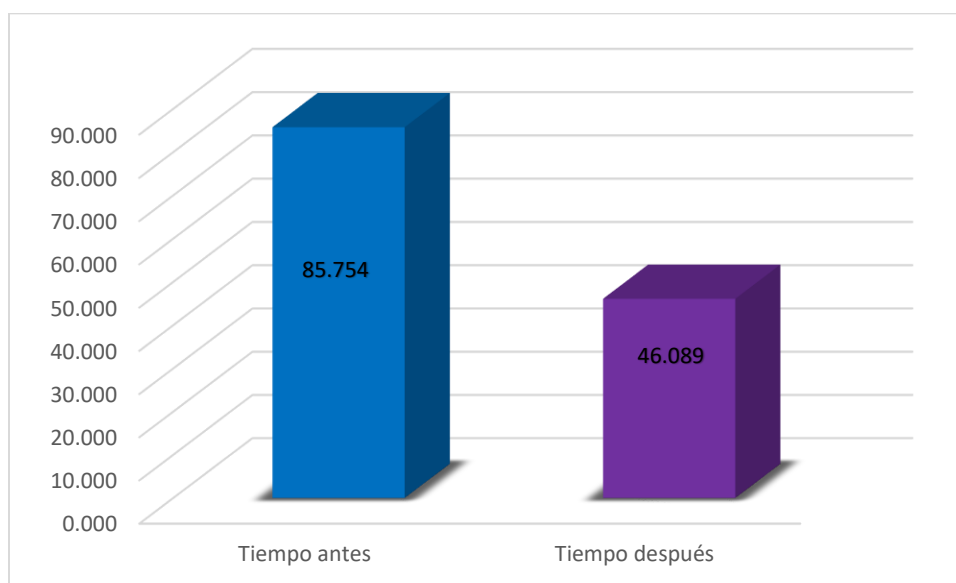
Figura 34



Índice de agregación de valor

Según la Figura 34 los datos que se muestran en la figura anterior se puede ver existe una mejora progresiva del índice de agregación de valor de 0.1834 a 0.2714 lo cual corresponde a un incremento del 47.98% el cual significa que se está utilizando mejor los tiempos que agregan valor a nuestras operaciones y así se reducen los tiempos improductivos presentados en las operaciones.

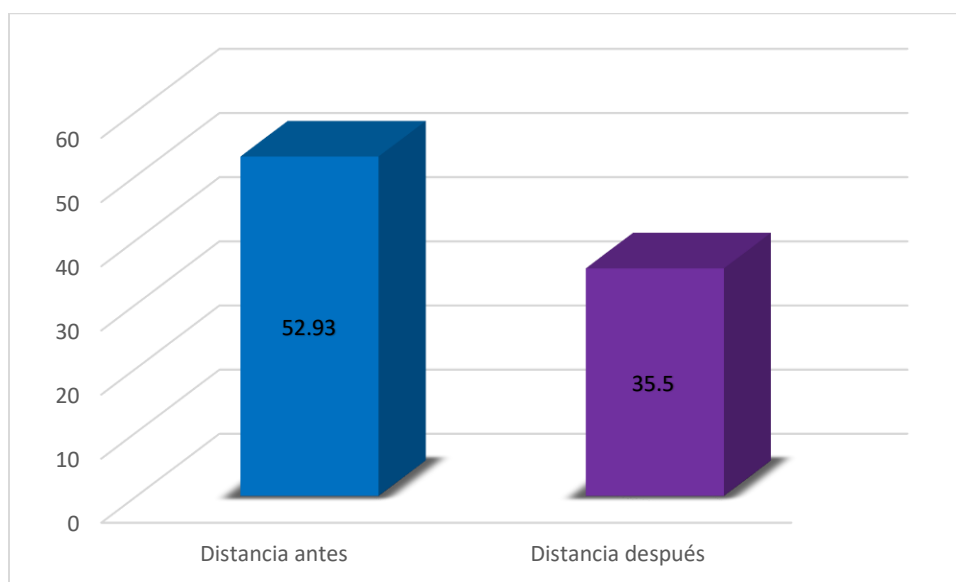
Figura 35



Tiempos improductivos en el área de costura (minutos)

Se puede ver en la figura que se redujo los tiempos de 85.754 minutos a 46.089 minutos improductivos generados por las actividades que no agregan valor a nuestro producto, la cual se redujo en un 46.25%.

Figura 36



Distancia en el área de costura (metros)

Se puede verificar que hubo una reducción de las distancias de un 52.93 metros a 35.5 metros correspondientes al 32.93% en reducción de la distancia para las diferentes operaciones en el área de costura para la fabricación de trusas para hombre.

3.2. Análisis inferencial

Para realizar el análisis inferencial a nuestra investigación, se presenta las reglas de decisión para realizar un test de normalidad y rechazo o aceptación de la hipótesis.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo para la mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 32

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad	.952	30	.192
Productividad después	.964	30	.392

Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

De la tabla 1, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0.192 y después 0.392, dado que la productividad antes y después es mayor que

0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T-Student

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

H_a : La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 33

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Productividad antes	59,6667	30	3,51679	,64208
	Productividad después	69,8000	30	2,41261	,44048

Comparación de medias de productividad antes y después con T-Student

De la tabla 2, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (64.900) es menor que la media de la productividad después (76.7667), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Tabla 34

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad antes - Productividad después	-10,13333	3,81226	,69602	-11,55685	-8,70981	-14,559	29	,000

Muestras relacionales

Asimismo, del cuadro de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo para la mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica uno, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 35

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	.933	30	.060
Eficiencia después	.926	30	.038

Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

De la tabla, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0.06 y después 0.038, dado que la productividad antes es mayor que 0.05 y el después menor a 0.05 por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general.

H_0 : La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

H_a : La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 36

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	30	74,0000	2,50517	68,00	78,00
Eficiencia después	30	79,6000	1,65258	76,00	83,00

Comparación de medias de productividad antes y después con Wilconxon

De la tabla 2, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (74.000) es menor que la media de la productividad después (79.600), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Tabla 37

Estadísticos de contraste^a

	Eficiencia después - Eficiencia antes
Z	-4,793 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Estadístico de contraste

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Tabla 38

Estadísticos de prueba^a

	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,762 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Significancia de la prueba Wilcoxon

De la tabla, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo para la mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola.

A fin de poder contrastar la hipótesis específica uno, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 39

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	.947	30	.143
Eficacia después	.949	30	.159

Prueba de normalidad de eficacia con Shapiro Wilk

De la tabla 1, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes es 0.143 y después 0.159, dado que la productividad antes y después es mayor que 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se asume para el análisis de la contrastación de la hipótesis el uso de un estadígrafo paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de T-Student

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

H_a: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 40

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1	Eficacia antes	80,4333	30	2,35889	,43067
	Eficacia después	87,7000	30	1,60065	,29224

Comparación de medias de eficacia antes y después con T-Student

De la tabla 2, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (64.900) es menor que la media de la productividad después (76.7667), por consiguiente no se cumple $H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres.

Tabla 41

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Eficacia antes - Eficacia después	-7,26667	2,70291	,49348	-8,27595	-6,25738	-14,725	29	,000

Prueba de las muestras relacionales

Asimismo, del cuadro de la prueba de las muestras relacionadas queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.000, siendo este menor que 0.05, por consiguiente, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación se demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la empresa Creaciones Paola, de esta manera se ha visto que existe una mejora en la eficiencia y eficacia de los procesos, pero básicamente en el área de costura.

Se puede afirmar que la productividad antes fue de 0.5962 y la productividad después fue de 0.7953 tuvo un incremento 0.3339 que equivale al 33.39% esto en consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo. La mejora que se obtuvo es semejante a la realizada por Checa Pool (2014), que en la investigación realizada determino que al realizar la estandarización de los tiempos se logró incrementar la productividad en 32.64%.

Se puede alegar que la eficiencia antes fue de 0.7379 y una eficiencia después de 0.795 el cual representa un incremento en promedio del 0.0751 que equivale al 7.51% en consecuencia de la aplicación del estudio del trabajo, así mismo se obtuvo una mejora parecida a de Lema, Reymi (2015) el cual obtuvo un incremento del 7% en su eficiencia de producción al aplicar el estudio de tiempos y movimientos.

La eficacia en el área de producción antes fue de 0.8053 y la eficacia después fue de 0.8763 teniendo un incremento promedio de 0.0881 equivalente al 8.81% teniendo un resultado semejante a Carbonel, Piero y Prieto, Miguel (2015) que obtuvieron un incremento de su capacidad en 19.6% por las mejoras en la eficacia con la implementación del lean manufacturing.

V. CONCLUSIONES

Para lograr determinar la aplicación del estudio del trabajo en razón a la mejora de la productividad del área de costura de empresa Creaciones Paola, se tuvo que consultar a distintos autores referente al tema de investigación, por ende, se determinó las dimensiones sean tanto el estudio de tiempos como el estudio de métodos dado que su enfoque es más directo para lograr solucionar el problema que se encuentra en la empresa.

La productividad que se encontró en el área de costura fue de 59.62% en promedio durante los 30 días de evaluación, el cual posteriormente después de la implementación del estudio del trabajo, enfocándonos a mejorar la eficiencia y eficacia se logró incrementar en promedio a 69.71% durante los 30 días siguientes después de la aplicación correspondiente.

La eficiencia inicial que se encontró en la empresa en al área de costura fue de 73.97% en promedio durante los días de evaluación del proyecto, el cual luego de implementar el estudio del trabajo, nos habíamos enfocado a mejorar los métodos para lograr mejorar los tiempos en la producción, así lograr un incremento promedio del 79.53% como la eficiencia actual dentro de la empresa.

La eficacia inicial encontrada en el área de costura fue del 80.53% en promedio durante los 30 días de evaluación antes de la aplicación del estudio del trabajo, una vez aplicado la herramienta se logró un incremento promedio del 87.63% durante los 30 día posteriores a su aplicación.

VI. RECOMENDACIONES

Después de haber demostrado que la aplicación del estudio del trabajo, el tiempo estándar y el estudio de métodos, se logra incrementar la productividad por ende se recomienda lo siguiente:

En primera instancia se recomienda que para lograr aumentar la productividad es necesario mantener los métodos ya implantados, realizar capacitaciones al personal ingresante y lograr así una estandarización de los procesos y mantener principalmente los métodos ya evaluados para llegar a los objetivos planeados.

En cuanto a la eficiencia es necesario tener presente cada uno de los métodos y realizar bonificaciones al personal con la finalidad de motivarlos, así ver que el personal que labora pueda mejorar su rendimiento y evitar tiempos ociosos por los métodos mal empleados teniendo como consecuencia demoras o reprocesos.

Con base a la eficacia es recomendable tener un programa de producción, pero teniendo en cuenta la aplicación del estudio del trabajo en las diferentes áreas donde haya cuellos de botellas, así mismo poder luego hacer uso de la herramienta 5'S para lograr un mejor orden y limpieza.

VII. REFERENCIAS

BAIN, David. Productividad la solución a los problemas de la empresa. México: Mc Graw Hill, 1982. 304 pp.

ISBN: 9684516169

BOWERSOX, Donal, CLOSS, David y COOPER, Bixby. Administración y logística en la cadena de suministro. 2.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2007. 426 pp.

ISBN: 9789701061329

CHASE, Richard y JACOBS, Robert. Administración De Operaciones Producción Y Cadena De Suministros. 13.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 810 pp.

ISBN: 9789701070277

CORDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5.ª ed. Lima: Moshera, 2003, pp. 518.

ISBN: 9972813053

DÍAZ, Bertha, JARUFE, Benjamín y NORIEGA, Teresa. Disposición de Planta. 2.^a ed. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima, 2007. 412 pp.

ISBN: 9789972451973

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 548 pp.

ISBN: 9786071511546

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2005. 459 pp.

ISBN: 9701046579

GRYNA, Frank, CHUA, Richard y DEFEO, Joseph. Método Juran Análisis y planeación de la calidad. 5.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2007. 774 pp.

ISBN: 9789701061428

GUTIERREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control estadístico de la calidad y seis sigma. 3.^a ed. México: Mc Graw Hill, 2013. 468 pp.

ISBN: 9786071509291

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3.ª ed. México: Mc Graw Hill, 2010.

ISBN: 9786071503152

JANANIA, Camilo. Manual de tiempos y movimientos Ingeniería de métodos. México: Limusa, 2013. 156 pp.

ISBN: 9789681870799

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: Mc Graw Hill, 2014. pp. 630.

ISBN: 9781456223960

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Ginebra: Limusa, 2002. 538 pp.

ISBN: 9681856287

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración De operaciones Procesos y cadenas de valor. 8.ª ed. México: Pearson Educación, 2008. 752 pp.

ISBN: 9789702612179

MATÍNEZ, Héctor y ÁVILA, Elizabeth. Metodología de la investigación. México: CENGAGE Learning, 2010. pp. 231.

ISBN: 9786074810240

MEJORA continua de los procesos herramientas y técnicas por Bonilla Elsie [*et al.*]. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima, 2010. 220 pp.

ISBN: 9789972452413

MEYER, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2.ª ed. México: Pearson Educación, 2000. 352 pp.

ISBN: 0138974551

MEYERS, Fred y STEPHENS, Matthew. Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. 3.ª ed. 2006. 528 pp.

ISBN: 9702607493

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad manual práctico.
Ginebra: [s. n], 1989. [fecha de consulta: 25 de abril de 2017].
Disponible en: http://staging.ilo.org/public/libdoc/ilo/1987/87B09_433_span.pdf
ISBN: 9223059011

RAMÍREZ, César. Ergonomía y productividad. 2.ª ed. México: Limusa, 2013. 436 pp.
ISBN: 9789681868406

RENDER, Barry y HEIZER, Jay. Administración de la producción. México: Pearson Educación, 2007. 472 pp.
ISBN: 9789702609575

ZANDIN, Kjell. Maynard's Industrial Engineering Handbook. 5.ª ed. New York: McGraw Hill, 2001. [fecha de consulta: 30 de abril de 2017].
Disponible en: <http://www.iien.ir/wp-content/uploads/IEHANDBOOK.pdf>
ISBN: 9780070411029

ARANCIBIA, Carlos. Mejoramiento de productividad mediante distribución de instalaciones y reasignación de personal en un área de la planta en empresa textil. Tesis (Título de ingeniero civil industrial) Universidad de Chile. Santiago de Chile-Chile (2012).
Disponible en http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112017/cf-arancibia_cv.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ARARAT, Alejandra. Estudio de métodos y tiempos en el proceso productivo de la línea de camisas interior de MAKILA CTA., para mejora de la productividad de la empresa. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali-Colombia (2010).
Disponible en:
<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1175/1/TID00314.pdf>

BETANCUR, Angela y VALENCIA. Yurany. Propuesta de plan de mejoramiento para el área de corte de la empresa de confección de ropa para caballero marca Naga a través del cálculo del tiempo estándar e indicadores de productividad de

procesos. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Risaralda-Colombia (2014).

Disponible en:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4758/658542B562.pdf?sequence=1>

CARBONEL, Piero y Prieto, Miguel. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el área de confecciones de una empresa textil. Tesis (Título de ingeniero industrial) Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú (2015).

Disponible en:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/6210/CARBONEL_PIERO_DIAGNOSTICO_CONFECCIONES_EMPRESA_TEXTIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Privada del Norte. Trujillo-Perú (2014).

Disponible en

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6298/Checa%20Loayza%2C%20Pool%20Jonathan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GÁLVEZ, Julián. Estudio de Métodos y Tiempos en las líneas de bordado de la empresa bordados LB. S.A.S. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali-Colombia (2012).

Disponible en:

<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/3019/1/TID00947.pdf>

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de ingeniero en producción industrial) Universidad de las Américas. Quito-Ecuador (2015).

Disponible en:

<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722/1/UDLA-EC-TIPI-2015-09%28S%29.pdf>

LOZANO, Diana y PINZÓN, Heidy. Diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el sistema productivo de confecciones Maracuaro LTDA. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga-Colombia (2011).

Disponible en:

<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/141068.pdf>

MALLQUI, Giuliana. Optimización del Proceso de Selección e Implementación de Metodología Técnica para la Selección de Personal Operativo en una Planta de Confecciones de Tejido de Punto para Incrementar la Productividad. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima-Perú (2015).

Disponible en

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4505/1/Mallqui_cg.pdf

ROJAS Cipriano, Wening. Incremento de la productividad mediante el análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Título de ingeniero industrial) Universidad Nacional de Ingeniería. Lima-Perú (2010).

Disponible en:

http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/264/1/rojas_cw.pdf

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de Investigación Científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2. a ed.

Lima-Perú. Editorial San Marcos E.I.R.L. 2016. 495 pp.

ISBN: 978-612-302-878-7

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS
GENERAL	¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.
E S P E C Í F I C O	¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.
	¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres?	Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de costura de la empresa textil creaciones paola, San Martin de Porres.

Anexo 2: Formato de Diagrama del Análisis del Proceso

[illegible]

Anexo 3: Formato de estudio de tiempos

Forma para observación de estudio de tiempos										Estudio núm.										Fecha:										Página 1 de 1											
										Operación:										Operador:										Observador:											
Número de elementos y descripción		Elemento 1				Elemento 2				Elemento 3				Elemento 4				Elemento 5				Elemento 6				Elemento 7				Elemento 8				Elemento 9				Elemento 10			
Nota	Ciclo	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN	C	LC	TO	TN				
	1																																								
	2																																								
	3																																								
	4																																								
	5																																								
	6																																								
	7																																								
	8																																								
	9																																								
	10																																								
	11																																								
	12																																								
	13																																								
	14																																								
	15																																								
Resumen																																									
TO Total																																									
Calificación																																									
NT Total																																									
Número de observaciones																																									
TN promedio																																									
% de holgura																																									
Tiempo estándar elemental																																									
Número de ocurrencias																																									
Tiempo estándar																																									
Tiempo estándar total (suma del tiempo estándar para todos los elementos):																																									
Elementos extraños										Verificación de tiempo										Resumen de holguras																					
Sim	LC1	LC2	TO	Descripción						Tiempo de terminación						Necesidades personales																									
A										Tiempo de inicio						Fatiga básica																									
B										Tiempo transcurrido						Fatiga variable																									
C										TTAE						Especial																									
D										TTDE						% de holgura total																									
E										Tiempo verificado total						Observaciones:																									
F										Tiempo efectivo																															
G										Tiempo inefectivo																															
Verificación de calificación										Tiempo registrado total																															
Tiempo sistético																Tiempo no contabilizado																									
Tiempo observado																% de error de registro																									

Anexo 4: Ficha de datos de productividad

	Ficha N°	FECHA
Eficiencia	$\%Utilización\ del\ Tiempo\ de\ producción$ $= \frac{H - H\ Empleadas}{H - H\ Esperadas} \times 100$	
H-H Empleadas H-H Esperadas % Utilización del tiempo de producción		

	Ficha N°	FECHA
Eficacia de trusas elaboradas	$Cumplimiento\ de\ la\ producción$ $= \frac{Unidades\ Elaboradas}{Unidades\ Deseadas}$	
Unidades elaboradas Unidades deseadas Cumplimiento de la producción		

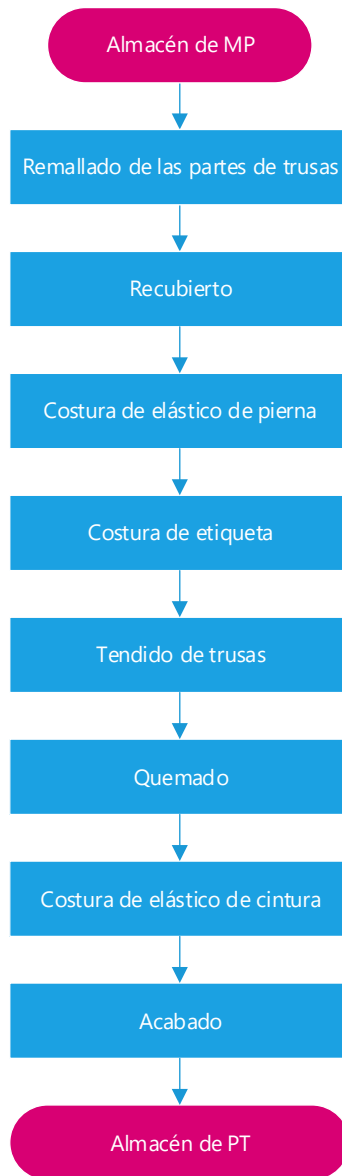
Anexo 5: Manual de procedimientos

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2017
	Gerencia de Procesos	Página
PROCESO DE COSTURA DE PRENDAS INTERIORES		
GERENCIA GENERAL		
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE PRENDAS INTERIORES (TRUSAS)		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2017
	Gerencia de Procesos	
PROCESO DE COSTURA DE PRENDAS INTERIORES		
<p style="text-align: center;">OBEJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO</p> <p>Realizar los procedimientos siguiendo los nuevos métodos establecidos desde el inicio del proceso de remallado hasta el acabado, así ofrecer un producto de calidad.</p> <p style="text-align: center;">RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN</p> <p>El personal encargado de la verificación del cumplimiento de los trabajos es el técnico de procesos. Así mismo se tiene que tener la colaboración del personal que realiza las actividades del proceso.</p> <p style="text-align: center;">ESPECIFICACIONES</p> <p>Tela: Para la realización del proceso se necesita como materia prima 100% de tela de algodón, 75% de algodón más 25% de telas sintéticas.</p> <p>Aguja: Se hace uso de distintos tipos de agujas para la realización de proceso de remallado como de bola mediana (SUK), especial (SKL) y grande (SKF), de esta manera se logran los puntos específicos para trajes de baño y lencería.</p> <p>Hilos: Para lograr un mejor proceso de calidad se hace uso de los hilos para la costura con las especificaciones siguientes:</p> <p>Algodón = 3</p> <p>Seda Hilada = 4</p> <p>Poliéster Fibra Corta = 12</p> <p>Poliéster CF = 30</p> <p>Nylon = 40</p> <p>Nylon CF = 150</p>		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2017
	Gerencia de Procesos	

PROCESO DE COSTURA DE PRENDAS INTERIORES



Del presente diagrama de flujo se establece la descripción de cada actividad.

1. Remallado de las partes de trusas:

Responsable: Operario

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2017
	Gerencia de Procesos	
PROCESO DE COSTURA DE PRENDAS INTERIORES		
<p>Descripción: El encargado del traslado de las prendas desde el área de corte son llevadas al proceso del remallado con cual el trabajador se encarga de la unión de las prendas cortadas, la cual son unidas mediante el proceso de remalle, y finalmente colocados en una bolsa plástico para el siguiente proceso.</p>		
<p>2. Recubierto:</p> <p>Responsable: Operario</p> <p>Descripción: En el proceso de recubierto el operario cubre los bordes de las trusas que vienen del remalle.</p>		
<p>3. Costura de elástico de pierna:</p> <p>Responsable: Operario</p> <p>Descripción: En el proceso de costura de piernas se hace uso del elástico de prendas para la realización de la costura de las partes recubiertas y el elástico.</p>		
<p>4. Costura de etiqueta:</p> <p>Responsable: Operario</p> <p>Descripción: En este proceso se hace uso de las etiquetas de cada prenda por talla y su colocación respectiva.</p>		
<p>5. Tendido de trusas:</p> <p>Responsable: Operario</p> <p>Descripción: En este proceso es la realización del tendido de trusas separadas en 4 secciones según la talla de la prenda para luego ser separadas en el proceso de quemado.</p>		
<p>6. Quemado:</p> <p>Responsable: Operario</p>		

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Agosto 2017
	Gerencia de Procesos	
PROCESO DE COSTURA DE PRENDAS INTERIORES		
<p>Descripción: En este proceso se hace uso de una vela con la finalidad es separar los hilos remallados, pero teniendo en cuenta que la vela y las prendas deben estar separadas para evitar un peligro.</p>		
<p>7. Costura de elástico de cintura:</p>		
<p>Responsable: Operario</p>		
<p>Descripción: En el proceso de costura de la cintura se forma con el uso del elástico de prendas para la realización de la costura de las partes recubiertas y el elástico.</p>		
<p>8. Acabado:</p>		
<p>Responsable: Operario</p>		
<p>Descripción: El proceso de acabado consta de un remalle final y cortes de los hilos de cada prenda, así obtener un producto de calidad.</p>		

Anexo 6: Acta de reuniones

	ACTA DE REUNIONES		CODIGO AR-01
			Nº 01
1. INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto	Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martín de Porres, 2017.		
Fecha	7/08/2017	Duración	30 minutos
2. MOTIVO			
Capacitación y orientación con los nuevos métodos de trabajo implementados y su correcto desarrollo de la herramienta aplicada en el área de costura.			
3. ACUERDOS			
Nº	ACUERDO	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO
01	Compromiso	Queda suscrito el compromiso del total del personal que desarrolla los procedimientos de fabricación de trusas.	Romy Alejandro Garro
02	Estandarización de procesos	Se busca mantener el estándar propuesto para los procesos de fabricación de trusas.	Romy Alejandro Garro
03	Divulgación del manual de procedimientos	Entrega física del manual para un mejor desarrollo de la capacitación.	Romy Alejandro Garro
4. OBSERVACIONES			
Durante el desarrollo de la reunión se presentan diferentes sugerencias y algunas exigencias que el personal necesita para una correcta realización de sus actividades diarias en la empresa.			

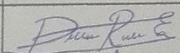
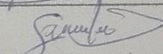
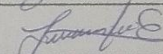
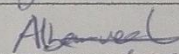
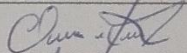
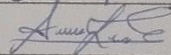
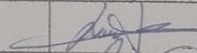
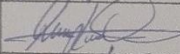
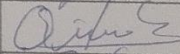
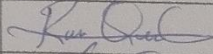
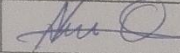
- Para lograr el buen funcionamiento de los procedimientos se tomará 30 minutos diarios para lograr el estándar deseado para el proceso de fabricación de trusas para caballeros.
- Para exigir cualquier detalle de los tiempos tomados por parte del encargado, se tendrá que cumplir con los procedimientos adecuados en el tiempo establecido para una docena de trusas.
- Se deben implantar los mismos procedimientos para lograr el objetivo.

5. CONFORMIDAD

Apellido y Nombre	Cargo	Firma
Diaz R. Adelmo	Gerente General	
Diaz R. Deyvis	Jefe de planta	
Rodriguez A. Juana	Operaria	
Alvarez H. Prudencia	Operaria	
Capcha J. Elena	Operaria	
Diaz. D. Yaquelin	Operaria	
Núñez R. Deivis	Operario	
Paucar M. Luisa	Operaria	
Salas G. Bertha	Operaria	
Carhuachin A. Ronald	Ayudante	
Neciosup B. Franco	Ayudante	

- Para lograr el buen funcionamiento de los procedimientos se tomará 30 minutos diarios para lograr el estándar deseado para el proceso de fabricación de trusas para caballeros.
- Para exigir cualquier detalle de los tiempos tomados por parte del encargado, se tendrá que cumplir con los procedimientos adecuados en el tiempo establecido para una docena de trusas.
- Se deben implantar los mismos procedimientos para lograr el objetivo.

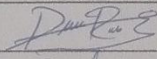
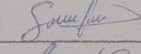
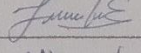
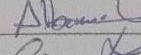
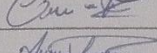
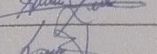
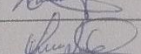
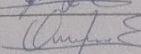
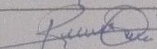
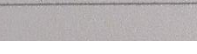
5. CONFORMIDAD

Apellido y Nombre	Cargo	Firma
Diaz R. Adelmo	Gerente General	
Diaz R. Deyvis	Jefe de planta	
Rodriguez A. Juana	Operaria	
Alvarez H. Prudencia	Operaria	
Capcha J. Elena	Operaria	
Diaz. D. Yaquelin	Operaria	
Nuñez R. Deivis	Operario	
Paucar M. Luisa	Operaria	
Salas G. Bertha	Operaria	
Carhuachin A. Ronald	Ayudante	
Neciosup B. Franco	Ayudante	

Anexo 7: Registro de capacitación

	REGISTRO DE CAPACITACIÓN EN PROCESOS		CODIGO RCP-01
			Nº 01
1. INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre del proyecto	Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martín de Porres, 2017.		
Fecha		Duración	40 minutos
2. MOTIVO			
Capacitación con los nuevos procedimientos establecidos de la ingeniería de métodos.			
3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN			
Con el manual entregado anteriormente se busca mejorar los procesos que son ejecutados por los trabajadores y haciéndoles saber la importancia que tiene ello para un mejor desarrollo, el encargado de dicha explicación será el Sr. Díaz Rodríguez Deyvis y Alejandro Garro Rolando, en tanto el resolverá las dudas que se tiene respecto a algunos procedimientos.			
4. CONFORMIDAD			
Apellido y Nombre	Cargo	Firma	
Díaz R. Adelmo	Gerente General		
Díaz R. Deyvis	Jefe de planta		
Rodríguez A. Juana	Operaria		
Alvarez H. Prudencia	Operaria		
Capcha J. Elena	Operaria		
Díaz. D. Yaquelin	Operaria		
Núñez R. Deivis	Operario		
Paucar M. Luisa	Operaria		
Salas G. Bertha	Operaria		
Carhuachin A. Ronald	Ayudante		

Anexo: Registro de capacitación

REGISTRO DE CAPACITACIÓN EN PROCESOS		CODIGO RCP-01
		Nº 01
1. INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del proyecto	Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de costura de la empresa textil Creaciones Paola, San Martin de Porres, 2017.	
Fecha		Duración 40 minutos
2. MOTIVO		
Capacitación con los nuevos procedimientos establecidos de la ingeniería de métodos.		
3. DESARROLLO DE LA CAPACITACIÓN		
Con el manual entregado anteriormente se busca mejorar los procesos que son ejecutados por los trabajadores y haciéndoles saber la importancia que tiene ello para un mejor desarrollo, el encargado de dicha explicación será el Sr. Díaz Rodriguez Deyvis y Alejandro Garro Rolando , en tanto el resolverá las dudas que se tiene respecto a algunos procedimientos.		
4. CONFORMIDAD		
Apellido y Nombre	Cargo	Firma
Díaz R. Adelmo	Gerente General	
Díaz R. Deyvis	Jefe de planta	
Rodriguez A. Juana	Operaria	
Alvarez H. Prudencia	Operaria	
Capcha J. Elena	Operaria	
Díaz. D. Yaquelin	Operaria	
Núñez R. Deivis	Operario	
Paucar M. Luisa	Operaria	
Salas G. Bertha	Operaria	
Carhuachin A. Ronald	Ayudante	

Anexo 8: Certificado de validez de contenido – Juez validador 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES/ INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia $\%Utilización\ del\ Tiempo\ de\ producción = \frac{H - H\ Empleadas}{H - H\ Esperadas} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia $Cumplimiento\ de\ la\ producción = \frac{Unidades\ Elaboradas}{Unidades\ Deseadas}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonidas Bravo Rojas DNI: 08634346

Especialidad del validador: Ing. Industrial, MBA, Dr.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Tiempos							
	$T_{Standard} =$ $T_{Normal} * (1 + Suplementos)$	/		/		/		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Métodos							
	$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$ <p>I_{av}: Índice de agregación de valor T_{av}: Tiempo que agrega valor</p>	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonidas Bravo Rojas DNI: 0.86.34346

Especialidad del validador: Ing. Industrial, MBA, Dr.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017


Firma del Experto Informante.

Anexo 9: Certificado de validez de contenido – Juez validador 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$T_{standart} =$ $T_{Normal} * (1 + Suplementos)$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$ Iav: Índice de agregación de valor T av: Tiempo que agrega valor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Jorge Malvarde G. DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017

[Firma]
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES/ INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\%Utilización\ del\ Tiempo\ de\ producción$ $= \frac{H - H\ Empleadas}{H - H\ Esperadas} \times 100$							
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Cumplimiento\ de\ la\ producción$ $= \frac{Unidades\ Elaboradas}{Unidades\ Deseadas}$							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Boza Melgarbida G DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017


Firma del Experto Informante.

Anexo 10: Certificado de validez de contenido – Juez validador 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Estudio de Tiempos							
	$T_{Standard} =$ $T_{Normal} * (1 + Suplementos)$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Estudio de Métodos							
	$I_{av} = \frac{\sum T_{av}}{\sum T_{totales}}$ <p>Iav: Índice de agregación de valor T av: Tiempo que agrega valor</p>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Silvia Apaza Guido DNI: 42203027

Especialidad del validador: Industria Sathuile

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES/ INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia $\%Utilización\ del\ Tiempo\ de\ producción = \frac{H - H\ Empleadas}{H - H\ Esperadas} \times 100$	✓		✓		✓		
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia $Cumplimiento\ de\ la\ producción = \frac{Unidades\ Elaboradas}{Unidades\ Deseadas}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Juan Alexis Guido Kere DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Sostenible

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Junio 2017



Firma del Experto Informante.

Anexo 11: Base de datos del estudio

[illegible]

Anexo 12: Suplementos

SUPLEMENTOS RECOMENDADOS POR OIT

A. Suplementos Constantes:

1. Suplemento personal	5
2. Suplemento por fatiga básica	4

B. Suplementos Variables:

1. Suplemento por estar de pie	2
2. Suplemento por posición anormal	
a. Un poco incómoda	0
b. Incomoda (agachado)	2
c. Muy incomoda (tendido, estirado)	7
3. Uso de la fuerza o energía muscular (Levantar, jalar o empujar):	
Peso levantado en libras:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a. Un poco debajo de la recomendada	0
b. Bastante menor que la recomendada	2
c. Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variable	0 - 100
6. Atención requerida:	
a. Trabajo bastante fino	0
b. Trabajo fino o preciso	2
c. Trabajo muy fino y muy preciso	5
7. Nivel de ruido:	
a. Continuo	0
b. Intermitente - fuerte	2
c. Intermitente - muy fuerte	5
d. De tono alto - fuerte	5
8. Estrés mental:	
a. Proceso bastante complejo	1
b. Atención compleja o amplia	4
c. Muy compleja	8
9. Monotonía:	
a. Nivel bajo	0
b. Nivel medio	1
c. Nivel alto	4
10. Tedio:	
a. Algo tedioso	0
b. Tedioso	2
c. Muy tedioso	5

Anexo 13: Tabla del factor de valorización

Factor de valoración mediante Westinhouse					
Operaciones	Habilidad	Condiciones	Consistencia	Esfuerzo	Fw
Cortado	0.06	0	0	0.02	1.08
Remallado	0.03	0	0	0	1.03
Recubierto	-0.05	-0.03	0	0	0.92
Costura de pierna	0.06	0	0	0	1.06
Costura de de etiqueta	0.03	0	0	0	1.03
Tendido de trusas	-0.1	-0.03	0	0	0.87
Quemado	-0.05	-0.03	-0.02	0	0.9
Costura de cintura	0.06	0	0	0	1.06
Cortado de elástico	-0.05	0	0	0	0.95
Acabado	0.03	0	0	0	1.03

Anexo 13: Técnica del interrogatorio sistemático


<i>PROPOSITO:</i>	¿Qué se hace?
	¿Por qué se hace?
	¿Qué otra cosa podría hacerse?
	¿Qué debería hacerse?
<i>LUGAR:</i>	¿Dónde se hace?
	¿Por qué se hace allí ?
	¿En qué otro lugar podría hacerse?
	¿Dónde debería hacerse?
<i>SUCESION:</i>	¿Cuándo se hace?
	¿Por qué se hace entonces ?
	¿Cuándo podría hacerse?
	¿Cuándo debería hacerse?
<i>PERSONA:</i>	¿Quién lo hace?
	¿Por qué lo hace esa persona?
	¿Qué otra persona podría hacerlo?
	¿Quién debería hacerlo?
<i>MEDIOS:</i>	¿Cómo se hace?
	¿Por qué se hace de ese modo?
	¿De qué otro modo podría hacerse?
	¿Cómo debería hacerse?

Anexo 15: Ficha de Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&u=1049366290&o=1000343980&lang=es

feedback studio | ALEJANDRO_GARRO.pdf | -- /0

Preparando la



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE PORRES, 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
 ALEJANDRO GARRO, ROMY ROLANDO

ASESOR:
 DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2017

Página: 1 de 149 Número de palabras: 28614 Text-only Report High Resolution Activado

7:26 p. m. 21/09/2018

Resumen de coincidencias

16 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	docplayer.es	4 %
2	es.scribd.com	1 %
3	en.calameo.com	1 %
4	www.scribd.com	1 %
5	red.uao.edu.co	1 %
6	tesis.bnct.ipn.mx	<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Alejandro Garro Romy Rolando
D.N.I. : 47541087
Domicilio : Calle Lima 410
Teléfono : Fijo : Móvil : 970743937
E-mail : rrolandb19@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Alejandro Garro Romy Rolando

Título de la tesis:

Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de
la productividad en el área de costura de la empresa
Textil, creaciones Paola, San Martín de Porres, 2017

Año de publicación : 2017

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha :

25-10-18

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 10-10-2018 Página : 1 de 18
---	--	--

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la tesis Titulada: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE PORRES, 2017”**, del estudiante **ALEJANDRO GARRO ROMY ROLANDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 10 de octubre del 2018



.....
Firma

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=1&u=1049366290&o=1000343980&lang=es

feedback studio ALEJANDRO_GARRO.pdf -- /0

Preparando la



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA. SAN MARTÍN DE PORRES, 2017


TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
 ALEJANDRO GARRO, ROMY ROLANDO

ASESOR:
 DR. MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
 2017



Resumen de coincidencias

16 %

Se están viendo fuentes estándar
[Ver fuentes en Inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	docplayer.es	4 %	>
2	es.scribd.com	1 %	>
3	en.calameo.com	1 %	>
4	www.scribd.com	1 %	>
5	red.uao.edu.co	1 %	>
6	tesis.bnct.ipn.mx	<1 %	>

Página: 1 de 149 Número de palabras: 28614

Text-only Report | High Resolution **Activado**

7:26 p. m.
 21/09/2018



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Alejandro Garro, Romy Rolando

INFORME TÍTULADO:

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA
DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTIL CREACIONES PAOLA, SAN MARTIN DE PORRES, 2017**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 29/11/2017

NOTA O MENCIÓN: 13 (Trece)

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN